

A. van der Linden
C.O.N. de Vroomen

BOLBLOEMEN, DOORKOELEN OF BUITENKUILEN
Economische aspecten van het doorkoelen in vergelijking met
het buitenkuilen op bloembollenbedrijven met geïntegreerde
bolbloembroeierij

Onderzoekverslag No. 7



SIGN: L 28-2
EX. NO: A
MLV: 8439082

Februari 1984

Landbouw-Economisch Instituut
Afdeling Tuinbouw
Conradkade 175 - 2517 CL Den Haag
Postbus 29703 - 2502 LS Den Haag
Telefoon 070 - 614161

Prijs f 20,25

REFERAAT

DOORKOELEN EN BUITENKUILEN VAN BOLBLOEMEN

Economische aspecten van het doorkoelen in vergelijking met het buitenkuilen op bloembollenbedrijven met geïntegreerde bolbloemenbroeierij

Vroomen, C.O.N. de en A. van der Linden

Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut, 1984

87 p., tab.

In dit onderzoek worden teeltplannen en de daarmee samenhangende kosten en opbrengsten vergeleken van twee methoden van het broeien van bolbloemen op bloembollenbedrijven op zandgrond in de wintermaanden.

Bij het buitenkuilen wordt cultuurgrond onttrokken aan de bollenproductie en moeten kosten gemaakt worden voor grote broeikisten en de transportmiddelen daarvoor. Bij doorkoelen worden de broeibollen na het planten in koelcellen geplaatst voor beworteling. Dit heeft extra kosten voor energie en voor rente en afschrijving van de koelcellen tot gevolg. Hier staat echter een groter teeltplan voor bollen tegenover omdat de kuilakker voor bolproductie in gebruik kan worden genomen. De voor- en nadelen van beide methoden blijken volgens deze studie grotendeels tegen elkaar op te wegen, zodat geen grote verschillen in arbeidsopbrengst kunnen worden berekend.

Uit aanvullende berekeningen blijkt het doorkoelplan echter gevoeliger voor prijsstijgingen van de energiedrager en voor concurrerende teelten. Een beknopte versie van dit onderzoeksverslag verschijnt onder dezelfde titel in de reeks "Publikaties".

Bolbloemen/Bloembollen/Bloembollenbedrijven/Bolbloemenbroeierij/Arbeidsopbrengst/Teeltmethoden/Lineaire programmering

Overname van de inhoud toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

INHOUD

Blz.

DEEL I

VOORWOORD	5
1. INLEIDING	
1.1 Bedrijfsontwikkeling	7
1.2 Teeltbeschrijving	8
2. ONDERZOEK	
2.1 Doel van het onderzoek	12
2.2 Methode van onderzoek	12
2.3 Uitgangspunten en begintableau	13
2.3.1 Schets van het bedrijfstype	13
2.3.2 De activiteiten	14
2.3.3 De beperkingen	20
2.3.4 Interne leveringen	21
2.3.5 Toelichting op het begintableau	21
2.4 Omvang van het onderzoek	27
3. RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK	
3.1 Basisplan A	30
3.1.1 Bespreking van de resultaten van basisplan A	30
3.1.1.1 Bollenteelt	30
3.1.1.2 Vollegrondsbloementeelt	31
3.1.1.3 Bolbloemenbroeierij	31
3.1.1.3.1 De oogstfilm	33
3.1.1.3.2 De kasruimtebenutting	36
3.1.1.4 Arbeidsfilm van het totaalbedrijf	36
3.1.1.5 Totaal saldi van de teeltplannen	37
3.1.1.6 Niet-toegerekende kosten	39
3.1.1.7 Arbeidsopbrengst	40
3.1.2 Bespreking plan AI (variabele aardgasprijs)	41
3.1.3 Bespreking plan AII (variabel electratarief)	42
3.1.4 Bespreking plan AIII (variabele oppervlakte, cultuurgrond 4-7 ha)	44
3.2 Beperkt plan B	53
3.2.1 Bespreking van de resultaten van plan BI	53
3.2.2 Bespreking van de resultaten van plan BII	54
3.2.3 Bespreking van de resultaten van plan BIII	54
3.2.4 Totaal overzicht beperkt plan B	55
4. SAMENVATTING EN CONCLUSIES	56

INHOUD (vervolg)

Blz.

DEEL II AANVULLEND ONDERZOEK

1.	INLEIDING	62
2.	RESULTAAT AANVULLEND ONDERZOEK	63
2.1	Effect van buiten bloemen plukken	63
2.2	Invloed van de bedrijfsgrootte op hun broeierijteeltplan	63
2.3	Effect van het weglaten van de narcisbroei op het teeltplan	65
2.4	Arbeidsaanspraken	66
2.5	Invloed van hyacinten in het teeltplan	66
3.	CONCLUSIES UIT HET AANVULLEND ONDERZOEK	69
	BIJLAGEN	70
	LITERATUUR	87

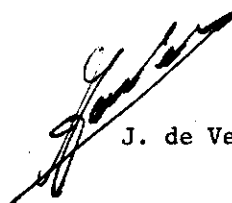
VOORWOORD

Dit onderzoekverslag bestaat uit twee gedeelten.

Het eerste bevat de tekst van een doctoraal-scriptie van A. van der Linden, destijds student aan de Landbouwhogeschool te Wageningen, over het onderwerp: "Economische aspecten van het doorkoelen in vergelijking met het buitenkuilen op bloembollenbedrijven met geïntegreerde bolbloembroeierij".

Het tweede gedeelte geeft een aanvullende beschouwing van C.O.N. de Vroomen, die ook als mentor van A. van der Linden is opgetreden bij diens onderzoek.

De Directeur

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'J. de Veer', written over a horizontal line.

J. de Veer

1. INLEIDING

1.1 Bedrijfsontwikkeling

Het bloembollenbedrijf met geïntegreerde bolbloembroeierij heeft zich de laatste 10 jaren ontwikkeld tot een volwaardig bedrijfstype, naast het oorspronkelijke bloembollenbedrijfstype.

De introductie van de broeierij op de bloembollenbedrijven vond plaats ten tijde van een teruglopende rentabiliteit van de bloembollenbedrijven. Toen op de traditionele bloembollenbedrijven de opbrengsten achterbleven bij de kosten, was men genoodzaakt deze bedrijven te intensiveren, teneinde de levensvatbaarheid van deze bedrijven te vergroten.

De bloembollenbedrijven werden gekenmerkt door een leegloop van arbeid in de wintermaanden. Bovendien werd door een voortschrijdende mechaniseringsgraad op deze bedrijven de arbeidsbehoefte kleiner en kwam steeds meer arbeid vrij.

Door dit arbeidsoverschot te benutten middels opvoering van de (teelt)activiteiten in de wintermaanden, trachtte men de rentabiliteit van de bedrijven te verhogen. Hierbij speelde eveneens mee, dat de arbeid steeds duurder werd en men wel haast gedwongen was deze arbeid te benutten.

De oplossing werd gevonden in de bolbloembroeierij die qua arbeidsorganisatie en uitgangsmateriaal het beste paste op de bollenteeltbedrijven (1).

Na een snelle toename van het aantal bedrijven van dit geïntegreerde bedrijfstype in het verleden, zien we de laatste jaren een zekere mate van stabiliteit in het aantal bedrijven optreden.

Oorzaken voor deze stabilisatie zijn gemakkelijk aan te geven. Voor het broeien van bolbloemen is het bezit van een kas of schuurkas onontbeerlijk en juist de percelen waarop kassen kunnen worden geplaatst zijn schaars. In vele gebieden namelijk geldt een bestemmingsplan welke kassenbouw verbiedt. Verder kan als oorzaak voor de stagnatie in de uitbreiding van het aantal bedrijven van het geïntegreerde type genoemd worden, de grote schaarste aan goede teeltgrond t.b.v. de bollenteelt. Tenslotte kan als oorzaak opgevoerd worden de toch tegenvallende rentabiliteit van deze bedrijven.

Is de absolute toename van het aantal geïntegreerde bolbloemenbloembollenbedrijven de laatste jaren nagenoeg tot stilstand gekomen, relatief gezien stijgt het aantal bedrijven van dit type nog steeds.

De oorzaak hiervan ligt in het feit dat het aantal bedrijfsbeëindigingen van bedrijven zonder bloementeel onder glas relatief groter is dan het aantal bedrijfsbeëindigingen van bedrijven met bloementeel onder glas.

Als gevolg van de afname van het totale aantal bloembollenbedrijven in het laatste decennium en de optredende stagnatie in de trendmatige inkrimping van de totale oppervlakte cultuurgrond (in gebruik voor de bollenteelt) neemt de gemiddelde oppervlakte per bedrijf landelijk gezien nog steeds toe.

Deze toename van de gemiddelde bedrijfsgrootte wordt in vele gevallen gerealiseerd door overname van aan het eigen bedrijf grenzende percelen, welke vrijkomen door bedrijfsbeëindiging. Hiermee wordt ten overvloede nogmaals gewezen op de schaarste aan goede cultuurgrond die er bestaat en die uitbreiding anders dan op de hierboven geschetste wijze bemoeilijkt (2).

Gelet op de belangrijkheid van de geïntegreerde bolbloemenbloembollenbedrijven binnen het totaal van de bloembollenbedrijven in de verschillende teeltgebieden in Nederland, kan gesteld worden dat het procentuele aandeel van het geïntegreerde bedrijfstype binnen het totaal van de bloembollenbedrijven het grootst is in de Zuidelijke Bloembollenstreek. In het Noord-Hollandse kleigebied, waar dit bedrijfstype ook veelvuldig voorkomt, is dit aandeel geringer.

Ter illustratie: In de Zuidelijke Bloembollenstreek werd in 1981 door 599 bedrijven naast bloembollenteelt ook bolbloementeelt onder glas bedreven, waarvan het overgrote deel de bolbloemenbroeierij beoefent.

Dit aantal van zeshonderd bedrijven betekent 50% van het totale aantal bedrijven met bloembollenteelt in 1981.

In het Noord-Hollands kleigebied is dit aandeel vele male geringer namelijk 106 bloembollenbedrijven met bolbloementeelt onder glas op een totaal van 1481 bloembollenbedrijven. Een en ander wordt weergegeven in onderstaande tabellen 1.1 en 1.2. Deze gegevens zijn ontleend aan de Meitellingscijfers 1981.

Tabel 1.1 Overzicht bedrijven met bloembollen volgens Meitelling 1981 (oppervlakte in ha)

Gebied	Totaal Nederland	Noord-Hollands kleigebied	Zuidelijke Bollenstreek
Bedrijven met oppervlakte			
0 - 2 ha	2.059	734	648
2 - 5 ha	3.507	1.160	822
5 - 10 ha	3.716	898	663
10 - 20 ha	3.241	767	437
Alle bedrijven	14.389	3.926	2.701

Tabel 1.2 Overzicht bloembollenbedrijven met bolbloemenbroeierij volgens Meitelling 1981 (aantal bedrijven)

Gebied	Totaal Nederland	Noord-Hollands kleigebied	Zuidelijke Bollenstreek
Met broeierij	1.069	106	599
Alle bedrijven	4.682	1.481	1.112

Mede op grond van tabel 1.1 is bepaald dat dit onderzoek betrekking moest hebben op bedrijven met een bedrijfsareaal variërend rond 5 ha. Gekozen is voor een ondergrens aan de bedrijfsgrootte van 4 ha en een bovengrens van 7 ha, waarbinnen het relevante onderzoeksterrein ligt. Bedrijven van deze omvang zijn nl. representatief voor het geïntegreerde bolbloemen-bloembollenbedrijfstype in Nederland. Het zijn met name de bedrijven in dit areaalstraject welke, dankzij een redelijke rentabiliteit nog de mogelijkheid hebben te investeren en te moderniseren en waar zich dan ook de vraag opwerpt, welke broeimethode bedrijfseconomisch de voorkeur geniet.

Tabel 1.1 laat zien dat in deze uitgangspunten de situatie voor zowel de Zuidelijke Bollenstreek alsook het Noord-Hollands kleigebied is gevangen.

1.2 Teeltbeschrijving

Op de geïntegreerde bloembollen-bolbloementeelbedrijven kan naast de traditionele bloembollenteelt, de bolbloementeelt in verschillende vormen aangetroffen worden.

De meest eenvoudige vorm van de bolbloementeelt is de vollegrondsbloementeelt, waarbij in het voorjaar de bloemen van een gedeelte van een voor de bolproductie geplante partij worden geoogst.

De vollegrondsbolbloementeel wordt geschiedt op tweeërlei manieren:

- 1e: de bloem wordt met een korte steel van de plant geoogst en het z.g. "kruid" blijft staan. Aangezien hierbij wordt uitgegaan van grote leverbare bollenproducerende cultivars en de bloembollen onveranderd in de grond blijven, kunnen deze bollen aan het einde van het groeiseizoen zonder noemenswaardige opbrengstderving geoogst worden. Deze methode van bolbloementeel wordt genoemd "het plukken" in geval van Narcissen en "met blaadjes snijden" in geval van Tulpen.
- 2e: een andere methode is "het optrekken". De werkwijze hierbij is als volgt. De gehele plant, dus bloem plus bol, wordt geoogst c.q. opgetrokken. Bij deze oogstmethode gaat de bloembol verloren voor de bloembollenteel en is er dus sprake van opbrengstderving voor de bollenteel. Het "optrekken" geschiedt alleen bij de Tulp.

Naast de vollegrondsbloementeel is tot ontwikkeling gekomen het zogenaamde "Vervroegd in bloei trekken". Een meer algemene benaming is "de broeierij".

Voor de broeierij komen met name de bolbloemgewassen Tulp, Narcis en Hyacint in aanmerking. Allereerst zal het principe van het vervroegd in bloei trekken of "forceren" kort behandeld worden. Zoals wellicht bekend dient een bloembol gedurende een bepaalde periode aan lage temperatuur bloot te staan teneinde een bloem te kunnen voortbrengen. Men zegt de bol heeft een "koudebehoefte". Aan deze koudebehoefte wordt in de natuur voldaan tijdens de winterperiode, waarna bloei in april volgt.

Er is in het verleden gezocht naar een methode om de bloeidatum te vervroegen. De oplossing lag in het kunstmatig vervroegen van de koudeperiode, dus de periode waarin de bollen blootstaan aan de lage temperaturen. Concreet ziet het er als volgt uit: De bollen worden, afhankelijk van de gewenste bloeidatum, vanaf augustus gekoeld bewaard in een koelcel. De bollen worden opgeslagen in gaasbakken (75 x 50 cm). Deze koeling wordt genoemd, de "droge koeling".

De droge koeling duurt voort tot ongeveer half oktober. Dan namelijk is de buitentemperatuur laag genoeg om aan de koudebehoefte van de bollen te voldoen. De bollen worden dan vanuit de koelcel buiten opgeplant in broeikisten (1 x 1,5 m²) op de opkuilakker en blijven daar tot het moment van "inhalen in de kas" daar is.

Het "inhalen in de kas" geschiedt door middel van het binnenrijden van de broeikisten in de kas, waarna de bolbloemen worden afgebroeid en geoogst.

Op deze wijze kan men de oogstdatum variëren van de maand december tot de maand april. Het wordt hier voor de volledigheid vermeld dat de duur van de koudebehoefte en het gewenste temperatuurtraject tijdens deze koudeperiode, alsmede de duur van de kasperiode kan verschillen per bolgewas en cultivar. De duur van de koudebehoefte varieert van 14 tot 20 weken terwijl de duur van de kasperiode schommelt tussen de 15 en 25 dagen. Met behulp van de kennis van deze gegevens voor iedere cultivar kan elke gewenste oogstdatum exact gepland worden, door eenvoudigweg terug te rekenen naar de datum waarop met het koelen gestart dient te worden.

Het broeierijtelstelsel zoals hierboven geschetst is, wordt "Buitenkuilen" genoemd (3).

Voorwaarde voor deze broeierijmethode is dat de grondsoort van de opkuilakker het ook in de winter toelaat dat met behulp van tractoren de broeikisten uit de opkuilakker worden gereden en naar de kas worden getransporteerd; een tweede, minder belangrijke voorwaarde is, dat de opkuilakker in de nabijheid van de kas dient te liggen.

Het buitenkuilen is één van de twee meest toegepaste bolbloementeelmethoden. De andere, eveneens veel toegepaste bolbloementeelmethode is het "Doorkoelen". De vollegrondsbolbloementeel is van duidelijk ondergeschikt belang aan de bolbloementeel c.q. bolbloembroeierij volgens het Buitenkuil- dan wel Door-koelsysteem.

De beide broeierijmethoden op basis van "Buitenkuilen" en "Doorkoelen" zijn in grote lijnen gelijk, zodat de uiteenzetting met betrekking tot "Doorkoelen" zich zal beperken tot de verschillen tussen beiden.

Het belangrijkste verschil zit in dat gedeelte van het teeltsysteem dat volgt op de droge koeling. Werden bij het "Buitenkuilen" de bollen na de droge koeling opgeplant in broeikisten op een opkuilakker, bij "Doorkoelen" worden de bollen opgeplant in gaasbakken (75 x 50 cm) welke in de koelcel c.q. bewortelingsruimte worden teruggeplaatst. Het opgeplant, gekoeld bewaren van de bloembollen in een geconditioneerde bewortelingsruimte wordt ook wel "natte koeling" genoemd. Identiek aan het "Buitenkuilen" worden bij het "Doorkoelen" de bollen ingehaald in de kas, zodra aan hun specifieke koudebehoefte is voldaan. De bollen worden in de kas afgebroeid op gaasbakken hetgeen afwijkend is van "Buitenkuilen", waar dit afbroeien plaats vindt op broeikisten (1 x 1,5 m). Het transport van de gaasbakken van de bewortelingsruimte naar de kas is geheel gepalietiseerd. Het Doorkoel-systeem wordt veelal toegepast op die bolbloemenbroeierijbedrijven waar het niet mogelijk is in de winterperiode met grote tractoren op de opkuilakker te werken, daar de structuur van de grond dit niet toelaat. Het Doorkoel-systeem treft men dan ook met name aan in het Noord-Hollands kleigebied, waar de grond in de winter praktisch onwerkbaar is en waar derhalve "Buitenkuilen" is uitgesloten.

Als vanzelfsprekend kennen de beide systemen meerdere voor- en nadelen ten opzichte van elkaar. Deze voordelen respectievelijk nadelen zullen in het navolgende in het kort worden uiteengezet.

De voordelen van "Doorkoelen" ten opzichte van "Buitenkuilen":

- Het Doorkoel-systeem geeft een besparing op cultuurgrond ten opzichte van het Buitenkuil-systeem. De oppervlakte cultuurgrond die bij "Buitenkuilen" in beslag wordt genomen door de opkuilakker, is bij "Doorkoelen" beschikbaar voor andere teeltactiviteiten. Dit levert een niet onaanzienlijk economisch voordeel. Denk hierbij ook aan die bedrijfssituatie, waarbij de cultuurgrond erg schaars is en dientengevolge een hoge bedrijfswaarde heeft.
- Het opplanten van de bollen kan over een langere periode geschieden hetgeen in principe een grotere arbeidsspreiding mogelijk maakt.
- Een veel nauwkeurigere planning van de afzonderlijke trekken en bloeidata is mogelijk, daar men de groeiomstandigheden c.q. temperatuurbehandeling beter in de hand heeft. Bij "Buitenkuilen" is men daarentegen afhankelijk van de variaties in kuiltemperatuur tengevolge van de niet te beïnvloeden weersomstandigheden.
Een ander voordeel van "Doorkoelen", hiermee nauw verbonden, is dat ook tijdens vorstperioden kan worden geplant en ingehaald hetwelk bij "Buitenkuilen" onmogelijk is.
- De werkomstandigheden zijn beter. Het opplanten geschiedt binnen. Dit heeft bovendien het voordeel dat er geen onwerkbare uren zijn tengevolge van slechte weersomstandigheden bij het opplanten. Ook het inhalen van de bollen in soms barre weersomstandigheden is niet meer nodig.
- Bij "Doorkoelen" wordt steeds gebruik gemaakt van klein fust (50 x 75 cm). Ten opzichte van het buiten opkuilen in grote kisten (1 x 1,5 m) heeft dit als voordeel dat gebruik kan worden gemaakt van reeds op het bedrijf aanwezig klein fust, dus een meermalig gebruik van hetzelfde fust. Hierdoor behoeft men geen of nauwelijks extra investeringen te doen en kosten te maken ten behoeve van de broeierij.
- Voor het transport van de bollen zal in de meeste gevallen met apparatuur kunnen worden volstaan, die minder hoge investeringen vraagt.

Dit waren de belangrijkste voordelen van de Doorkoel-methode ten opzichte van de Buitenkuil-methode. Vervolgens zullen de nadelen van het Doorkoelen behandeld worden.

De belangrijkste nadelen van Doorkoelen ten opzichte van Buitenkuilen:

- Investerings- en jaarlijkse kosten van bewortelingsruimte en koelapparatuur. Afhankelijk van het al dan niet aanwezig zijn van een geschikte bewortelingsruimte c.q. koelruimte zal deze voor het "Doorkoelen" moeten worden gebouwd dan wel worden uitgebreid. Hetzelfde geldt voor de koelapparatuur.

- Energie

In geval van Doorkoelen worden de opgeplante bollen kunstmatig gekoeld. Dit brengt uiteraard hogere energiekosten met zich mee.

- Tot slot kan nog worden genoemd de kosten voor potgrond en dekzand. Deze beiden dienen bij het Doorkoelen als groeimedium (4).

Op grond van de evaluatie van de voor- en nadelen kon niet zonder meer worden aangegeven welke methode bedrijfseconomisch voor een bepaald bedrijf de meest aantrekkelijke is. Immers bepaalde voor- en nadelen zijn moeilijk kwantificeerbaar en/of zullen afhankelijk van de individuele bedrijfssituatie meer of minder wegen.

2. ONDERZOEK

2.1 Doel van het onderzoek

Dit onderzoek richt zich primair op het geïntegreerde bolbloemen-bloembollenbedrijfstype.

Het hoofddoel van dit onderzoek is een bedrijfseconomische vergelijking te maken tussen het bedrijf dat de broeierijmethode "Buitenkuilen" toepast en het bedrijf dat de broeierijmethode "Doorkoelen" toepast.

Nadrukkelijk wordt er op gewezen dat niet volstaan kan worden met alleen de broeierijmethoden afzonderlijk te vergelijken, doch dat bij deze bedrijfseconomische vergelijking het geïntegreerde bolbloemen-bloembollenteeltbedrijf in zijn totaliteit genomen moet worden.

Immers, ieder van de broeierijmethoden zal binnen het totaal van het bedrijf meer of minder beslag leggen op de capaciteit van de op het bedrijf aanwezige produktiemiddelen. In veel gevallen zal hierbij sprake zijn van concurrentie tussen de bloembollenteelt en de bolbloemeteelt c.q. broeierij. Door nu het totale bedrijf in beschouwing te nemen kan de invloed van de voor- en nadelen van de verschillende broeierijmethoden op het totale bedrijfsresultaat gekwantificeerd worden.

Op grond van een vergelijking van de op deze manier verkregen bedrijfstaaluitkomsten kan een eerlijke uitspraak worden gedaan over de relatieve gunstigheid van ieder van de broeierijmethoden in hun werkelijke bedrijfssituatie. Hierbij wordt ook zeer zeker gekeken naar de invloed van een aantal bedrijfsomstandigheden zoals gewaskeuze, areaalgrootte en energietarief op de rentabiliteit van de beide bedrijfstypen, te weten het "Buitenkuilbedrijf" en het "Doorkoelbedrijf".

Dit onderzoek moet een antwoord geven op de vraag welke broeierijmethode bedrijfseconomisch de beste is en onder welke omstandigheden dit het geval is.

2.2 Methode van onderzoek

Bij dit onderzoek is gebruik gemaakt van de methode van lineaire programmering. Dit is een rekenmethode waarmee teeltplannen kunnen worden berekend die, binnen de grenzen van de beperkingen gesteld in het begintableau, optimale financiële resultaten geven.

Als opbrengstcriteria gelden de saldi van de activiteiten die ontstaan door de bruto-opbrengsten te verminderen met de direct toerekenbare kosten.

Voor een uitvoeriger beschrijving van de lineaire programmering wordt verwezen naar bijlage 1.

Een bedrijfseconomische vergelijking van het Buitenkuilbedrijf en het Doorkoelbedrijf wordt mogelijk gemaakt door een begintableau te construeren van het Buitenkuilbedrijf en een begintableau samen te stellen van het Doorkoelbedrijf. Deze beide begintableaus zijn, afgezien van de activiteiten en beperkingen die direct zijn verbonden aan de broeierij, identiek. Deze gelijkvormigheid in de opzet van de begintableaus is uiteraard noodzakelijk om een eerlijke vergelijking van de beide broeierijmethoden te kunnen maken.

Op basis van de begintableaus wordt voor ieder van de bedrijfstypen het optimale bedrijfsplan berekend. De uitkomsten van de lineaire programmering worden met elkaar vergeleken teneinde een uitspraak te kunnen doen over de vraag welke van de broeierijmethoden, geïntegreerd in hun bedrijfssituatie, onder de gegeven omstandigheden financieel de meest aantrekkelijke is.

Zoals uit de probleemstelling voor dit onderzoek mag blijken, wordt de vergelijking tussen het Buitenkuilbedrijf en het Doorkoelbedrijf gemaakt voor verschillende bedrijfsoppervlakten (4-7 ha). Dit noopt tot een programmering bij wisselende bedrijfsoppervlakten. De hiervoor aangewezen methode is de parame-

trische programmering. Bij toepassing van parametrische programmering worden bij een uitbreiding van de bedrijfsoppervlakte die activiteiten in het bedrijfsplan opgenomen, die per ha toegevoegde grond het hoogste inkomen opleveren. Steeds als een gelimiteerde factor volledig wordt benut, dan wel een reeds in het plan opgenomen activiteit geheel wordt vervangen, wordt een optimaal bedrijfsplan berekend. In dit onderzoek is echter gebruik gemaakt van een variant op de parametrische programmering.

Hierbij is het noodzakelijk vooraf de wijzigingen in de gelimiteerde factor, zijnde de oppervlakte cultuurgrond, te kiezen; dit in tegenstelling tot de parametrische programmering. De bij de aldus van te voren gekozen oppervlakte berekende optimale plannen zullen uitsluitend bij toeval samenvallen met de bij de parametrische programmering berekende "Kritieke Plannen". Tussen de bij te voren gekozen oppervlakten berekende optimale bedrijfsplannen mag dan ook niet worden geïnterpoleerd.

De bij interpolatie gemaakte fout wordt zo gering mogelijk gemaakt door de intervallen zo klein mogelijk te kiezen.

Met nadruk wordt er hier op gewezen dat het bij deze stapsgewijze parametrische programmering niet de bedoeling is te bepalen bij welke bedrijfsoppervlakte het optimale bedrijfsresultaat wordt bepaald. Onderzocht wordt echter hoe de optimale teeltplannen en bijbehorende bedrijfsresultaten zich wijzen bij een stapsgewijze parametrische programmering in het begrenzende areaalstraject 4-7 ha. Het is uiteraard heel goed mogelijk dat die bedrijfsgrootte waarbij het optimale bedrijfsresultaat kan worden behaald, niet in dit areaalstraject ligt, doch dit is niet terzake doende in dit onderzoek.

2.3 Uitgangspunten en begintableau

Zoals in hoofdstuk 2.2 methode van onderzoek, reeds is vermeld, is de opzet van het onderzoek aldus dat er 2 begintableaus zijn samengesteld. Een begintableau voor het Buitenkuilbedrijf en één voor het Doorkoelbedrijf. Dit heeft bepaalde consequenties voor het vervolg van dit verslag.

Zo dient daar waar noodzakelijk bij de activiteiten en de beperkingen een onderscheid gemaakt te worden met betrekking tot de verschillende begintableaus. Gemakshalve zal hierbij het begintableau van het Buitenkuilbedrijf aangeduid worden als BK-tableau; gelijkerwijs het begintableau van het Doorkoelbedrijf als DK-tableau.

2.3.1 Schets van het bedrijfstype

Het geïntegreerde bolbloemen-bloembollenbedrijf komt het meest voor in de Zuidelijke Bloembollenstreek. De bedrijfsoppervlakte varieert van 2 tot 7 ha. Het betreft overwegend familiebedrijven met een vaste arbeidsbezetting van 2 man, veelal de ondernemer met zijn zoon of een vaste arbeidskracht, die geassisteerd worden door losse arbeidskrachten, in de meeste gevallen gezinsleden en/of scho-lieren.

De combinatie bloembollenteelt en bolbloemeteelt draagt zorg voor een goede verdeling van de arbeidsbehoefte over het gehele jaar. Langdurige perioden van arbeidsleegloop komen dientengevolge op dit bedrijfstype niet voor.

Voor veldwerkzaamheden als dekken, ploegen en rooien, wordt de loonwerker ingeschakeld omdat de bedrijfsgrootte te gering is om een uitgebreide, hoge investeringen vragende mechanisatie rendabel te kunnen maken.

Het aanwezige machinepark is dientengevolge beperkt van omvang. In dit onderzoek is uitgegaan van bedrijven die beschikken over een schuurkas. Deze schuurkas heeft een "dubbele" functie; in de zomer wordt de schuurkas gebruikt voor de bewerking en bewaring van bloembollen en in de winter voor de teelt (in bloei trekken) van bolbloemen.

De bolbloemeteelt op deze bedrijven is op te splitsen in enerzijds de vol-legrondbloemeteelt, hetgeen inhoudt "plukken" en "optrekken" en anderzijds, de bolbloemenbroeierij. Dit laatste vindt plaats volgens de methode "Buitenkuilen" of de methode "Doorkoelen". Hierbij wordt opgemerkt dat de bedrijven die het "Doorkoel"-systeem toepassen dienen te beschikken over een geconditioneerde bewortelingsruimte c.q. koelruimte van enige omvang (1).

2.3.2 De activiteiten

Hierbij onderscheid makend naar het BK-tableau en het DK-tableau kunnen de volgende cijfers gegeven worden. Het BK-tableau bestaat uit 87 activiteiten terwijl in het DK-tableau 195 activiteiten zijn opgenomen.

In hoofdlijnen kunnen de volgende activiteiten-groepen worden onderscheiden:

- a. Bolbloemenbroeierij-activiteiten
- b. Vollegrondsteeltactiviteiten
- c. Kostenactiviteiten
- d. Bewaring/koelactiviteiten
- e. Correctie-activiteiten.

Ad. a. de Bolbloemenbroeierij

De bolbloemgewassen die in het model zijn opgenomen, zijn Tulp en Narcis. De Tulp wordt in bloei getrokken in de maanden december t/m april. Deze "bloei-periode" is in tijdseenheden van 1 week verdeeld. Vervolgens is voor elke oogstweek in de broeiperiode een afzonderlijke broeiactiviteit gemaakt, zodanig dat de laatste oogstdatum van die bepaalde broeiactiviteit in de bewuste oogstweek valt. Er is dus voor iedere oogstweek in de broeiperiode een "corresponderende" broeiactiviteit. Deze verregaande detaillering middels de vele activiteiten is noodzakelijk omdat het prijspeil van de bolbloemen in de loop van de tijd niet constant is, doch uiteenloopt en bovendien de kosten niet steeds gelijk zijn. Voorts biedt deze werkwijze de mogelijkheid een vrij nauwkeurig broeischema op te stellen.

Verder is de opbouw van het begintableau ten aanzien van de tulpenbroeierij-activiteiten zodanig, dat na de vroege cultivars, "vroege trek" genoemd, gekozen kan worden uit "lange" en "korte trekken". Een korte toelichting hierop: onder "vroege trek" wordt verstaan, cultivars die afgebroeid (geoogst) worden aan het begin van het broeiseizoen, dus december, begin januari. Onder "lange resp. korte trek" wordt verstaan, cultivars met resp. een lange en een korte koudebehoefte en die dus resp. lang en kort beslag leggen op de koelcelcapaciteit.

Met opzet zijn zowel lange als korte trekken ter keuze gesteld omdat mogelijkerwijs een van beide of een combinatie van beide het best zou kunnen passen in het Doorkoel-systeem, dan wel het Buitenkuil-systeem. Het inbouwen van deze keuzemogelijkheden draagt zeker bij aan een zo veelzijdig mogelijke benadering van het onderzoeksdoel en het vergroot ook zeker de praktische waarde van dit onderzoek.

De Narcis wordt in bloei getrokken in de maanden december, januari, februari en maart. Ook bij de narcissenbroeierij worden, evenals bij Tulp, per week variërende activiteiten ter keuze gesteld. Voor deze opzet gelden dezelfde argumenten als bij Tulp golden. De keuze van de gebruikte cultivars in dit onderzoek is voor zowel Tulp als Narcis hoofdzakelijk gebaseerd op de aanvoercijfers van bolbloemen op de resp. bloemenveilingen V.B.A. te Aalsmeer en Flora te Rijnsburg. Voor een specificatie van de saldi van de broeiactiviteiten wordt verwezen naar Bijlage 2.

In dit onderzoek geschiedt alleen de tulpenbroeierij volgens de Doorkoel-methode, aangezien gebleken is dat alleen het doorkoelen van Tulp zonder problemen verloopt, terwijl het doorkoelen van Narcis minder succesvol is gebleken.

Narcissen worden in de beide bedrijfstypen, het Doorkoelbedrijf en het Buitenkuilbedrijf, dan ook op gelijkewijze afgebroeid, namelijk volgens de Buitenkuilmethode. Dit heeft tot gevolg dat de narcissenbroei in de beide begintableaus op dezelfde wijze is ingebracht. Verschillen tussen het Buitenkuiltableau en het Doorkoel-tableau worden alleen veroorzaakt door de tulpenbroeierij-activiteiten.

Wat zijn nu concreet de verschillen tussen het Buitenkuiltableau en het Doorkoel-tableau ten aanzien van de tulpenbroeierij? In de eerste plaats is dit het aantal tulpenbroeierij-activiteiten. Het Doorkoel-tableau heeft in plaats van 1 broeiactiviteit per broeiweek (oogstdatum) 3 broeiactiviteiten per week. Er kan per week gekozen worden uit 3 verschillende activiteiten. Deze "verschillende activiteiten verschillen echter slechts in één facet, namelijk het aantal

weken "natte koeling" dat ieder van de activiteiten voorstaat. Hierbij dient een korte, teelttechnische toelichting te worden gegeven. De bloembollen dienen maximaal 6 weken voor de inhaaldatum 1) opgeplant te worden teneinde een goede beworteling en daardoor een hoge bolbloemproduktie te garanderen. Met andere woorden, het aantal weken "natte koeling" dient minimaal 6 weken te bedragen.

Nu is één van de voordelen van het Doorkoelen, zoals opgesomd in de inleiding, hoofdstuk 1.2, dat het opplanten van de bollen niet meer afhankelijk is van de buiten geldende weersomstandigheden, met andere woorden, de teler heeft meer vrijheid in het kiezen van de opplantdatum en zal dus dan opplanten, wanneer het hem het beste uitkomt. Uiteraard zal de teler streven naar een zo kort mogelijke duur van de "natte koeling", aangezien dit meer ruimte en energie vraagt. In dit onderzoek is derhalve gekozen voor een opzet waarbij per oogstweek ter keuze staan broeiactiviteiten met respectievelijk 6, 7 en 8 weken natte koeling.

Hiermee is getracht de in de praktijk bestaande beperkte vrijheid ten aanzien van de keuze van het opplanttijdstip te simuleren. In de tweede plaats is er een verschil tussen het Buitenkuil-tableau en het Doorkoel-tableau ten aanzien van de saldi van de broeiactiviteiten (zelfde cultivar, zelfde oogstdatum) verschillen namelijk enigermate. Dit is een gevolg van een iets andere kostenverdeling bij Buitenkuilen en Doorkoelen. Voor een specificatie van de saldi bij Tulp en Narcis wordt nogmaals verwezen naar Bijlage 2.

Ten aanzien van de arbeidsbehoeften van de beide broeisystemen kan worden opgemerkt dat ook deze van elkaar verschillen al is het in geringe mate. De normen van de arbeidsbehoeften zijn weergegeven in Bijlage 3.

Voor de broeiactiviteiten is de eenheid van activiteit 100 m² schuurkasruimte. Alle parameters van de broeiactiviteiten zijn aldus uitgedrukt in eenheden per 100 m² kasruimte, tenzij anders vermeld.

Elke broeiactiviteit vraagt een bepaalde hoeveelheid behandelings- en koelcelruimte ten behoeve van de bolpreparatie. De omvang van deze aanspraken van de afzonderlijke broeiactiviteit (eenheid van activiteit: 100 m² kasruimte) is uitgedrukt in m² behandelings- of koelcelruimte. Deze ruimte-aanspraken zijn in de vorm van parameters van de broeiactiviteiten in het begintableau geplaatst. Een nadere detaillering van de verwerking ervan in het begintableau, volgt in hoofdstuk 2.3.5.e.

De berekening van de ruimte-aanspraken van de diverse broeiactiviteiten is uitgevoerd op basis van gegevens van het Consulentschap in Algemene Dienst voor de Bloembollenteelt. Het Consulentschap verstrekt namelijk richtlijnen voor een effectieve benutting van de bewaar- en koelcelruimte, o.a. met betrekking tot de stapeling van de gaasbakken in deze opslagruimte. (De bewaring, droge koeling en natte koeling (Doorkoelen) vindt plaats in plastic gaasbakken (75 x 50 cm)). Voor een nadere detaillering van de ruimte-aanspraken van de diverse broeiactiviteiten op de behandelings- en koelruimte c.q. bewortelingsruimte, wordt verwezen naar Tabel 2.1.

Opvallend is het feit dat het ruimtebeslag van de natte koeling ruim drie maal zo groot is dan het ruimtebeslag van de droge koeling.

Aangezien bij het Doorkoelen de bollen na het opplanten opnieuw de geconditioneerde koelcel ingaan, in tegenstelling tot de situatie bij het Buitenkuilen, vereist het Doorkoel-systeem dientengevolge een grotere koelcelcapaciteit dan het Buitenkuil-systeem. Immers, het ruimtebeslag van de natte koeling bedraagt 5,0 m² tegen 1,5 m² bij droge koeling.

1) Inhaaldatum = het moment waarop de bollen vanuit de koeling naar de kas worden verplaatst teneinde te worden afgebroeid.

Tabel 2.1 Ruimte-aanspraken van de broeierij-activiteiten (per 100 m² kasruimte)

	Tulp		Narcis
	buitenkuil-systeem	doorkoel-systeem	buitenkuil-systeem
Bewaring/behandeling	1,5 m ² 1)	1,5 m ² 1)	3,3 m ² 1)
Droge koeling	1,5 m ² 1)	1,5 m ² 1)	3,3 m ² 1)
Natte koeling	-	5,9 m ² 1)	-

1) Uitgangspunt broeiactiviteitsomvang: 100 m² trekkasruimte.

Bron: Ontleend aan "De trek van tulpen op kisten" (3).

Tot slot het energieverbruik ten behoeve van de verwarming van de trekkas. Met behulp van een speciaal energiecomputerprogramma kan afhankelijk van o.a. gewaskeuze, kastype, kasoppervlakte en tijdstip van het jaar, vrij nauwkeurig de omvang van het energieverbruik van de diverse broeiactiviteiten worden bepaald.

Aansluitend bij de gehanteerde eenheid van activiteit voor de broeiactiviteit, is het aardgasverbruik gegeven in m³/100 m² kasruimte.

Dit aardgasverbruik is voor iedere broeiactiviteit specifiek en voor elke broeiactiviteit vervat in een afzonderlijke parameter.

Ad. b. de Vollegrondsteeltactiviteiten

De Vollegrondsteeltactiviteiten kunnen worden opgesplitst naar de bloembollenteeltactiviteiten en de bolbloementeeltactiviteiten. Allereerst de bloembollenteelt.

Een drietal gewassen, te weten Tulp, Narcis en Krokus zijn in het begintableau ter keuze gesteld. Tulp en Narcis komen op vrijwel alle bloembollenteeltbedrijven in de Zuidelijke Bollenstreek voor, terwijl Krokus als bijgoed-gewas ook een redelijke oppervlakte beslaat.

De oogst van Tulp, Narcis en Krokus bestaat voor de helft uit leverbare bollen en voor de helft uit plantbare bollen (plantgoed) (Tabel 2.2). De leverbare bollen worden verkocht en afgeleverd omstreeks half augustus, terwijl de plantbare bollen worden bewaard in de schuurkas tot het moment van opplanten. De opslag van de bollen na de oogst tot het tijdstip van afleveren, dan wel opplanten, geschiedt in plastic gaasbakken (75 x 50 cm).

Het opplanten van de tulpenbollen ten behoeve van de bolproductie geschiedt omstreeks begin oktober, voor Narcis is dit eveneens begin oktober, terwijl Krokus wordt geplant rond eind september. De geoogste bollen van de bollenteelt worden niet voor de eigen bolbloementrekkerij gebruikt in dit model.

De bollen voor de trekkerij (broeierij) worden (normaal) aangekocht.

De mate waarin de bollenteeltactiviteiten beslag leggen op de schuurkas ten behoeve van de bewaring en de behandeling van de bloembollen na de oogst (het oprooien) tot het tijdstip van opplanten of afleveren, staat in onderstaande tabel 2.3 weergegeven.

Tabel 2.2 Opbrengst bollenteelt in liters produkt per ha voor verschillende gewassen

	Opbrengst in liters produkt	
	leverbaar	plantgoed
Tulp	17.500	17.500
Narcis	35.000	35.000
Krokus	9.500	9.500

Bron: Ontleend aan "De trek van tulpen op kisten" (3).

Tabel 2.3 Ruimtebeslag in m2 opslagruimte per ha voor verschillende gewassen

	Totale opbrengst (l per ha)	Ruimtebeslag (m2)
Tulp	35.000	42 m2
Narcis	70.000	84 m2
Krokus	19.000	23 m2

Bron: Ontleend aan "De trek van tulpen op kisten" (3).

De bolbloementeel in de vollegrond is in dit model ter keuze gesteld voor de gewassen Tulp en Narcis.

Zoals reeds in de inleiding is vermeld kunnen bij zowel Tulp als Narcis de bloemen worden geoogst van de voor de bolproductie geplante partijen bollen. Dit vindt plaats in het voorjaar.

In het geval van Tulp wordt deze bolbloemenactiviteit "met blaadje snijden" genoemd; in het geval van Narcis heet dit "plukken". Een andere mogelijkheid van vollegrondsbloementeel is het in zijn geheel optrekken van het te velde staande gewas; het z.g. "optrekken". Optrekken wordt alleen toegepast bij Tulp. Het optrekken heeft een opbrengstderving voor de bollenteelt tot gevolg aangezien het plantgoed bestemd voor de bolproductie verloren gaat. Het plukken c.q. "met blaadje snijden" leidt niet tot opbrengstderving bij de later te oogsten bollen van de geplukte tulpen- en narcissenbollen. Bij de saldibepaling van de beide plukactiviteiten is voor een eventuele opbrengstderving voor de bollenteelt t.g.v. het plukken dan ook geen correctie uitgevoerd. Bij de optrekactiviteit is hiertoe wel een extra correctie-activiteit toegevoegd.

De drie bovengenoemde bolbloemenactiviteiten zijn alle als zodanig in het begintableau ter keuze gesteld.

In Bijlage 2 is een specificatie gegeven van de saldi van de diverse vollegrondsactiviteiten.

In Bijlage 3 zijn de gehanteerde arbeidsnormen (aanspraken) weergegeven, welke zijn ontleend aan het Vademecum voor de fruitteelt en de bloembollenteelt 1979 (5) en een interne nota met betrekking tot de arbeidsnormen in de bloembollenteelt van het L.B.O. te Lisse.

Ad. c. de Kostenactiviteiten

Na de activiteiten met positieve saldi, de bolbloemenbroeierijactiviteiten en de vollegrondsactiviteiten, nu een aantal activiteiten met een negatief saldo, de kostenactiviteiten. Enkele van deze kostenactiviteiten dienen o.a. om de productiecapaciteit van het bedrijf uit te breiden. Door deze uitbreiding van de productiecapaciteit van het bedrijf kan de productie vergroot worden middels een versterkt opnemen van de ter keuze staande teeltactiviteiten in het optimale plan.

Als kostenactiviteit in het begintableau zijn allereerst opgenomen de activiteiten die losse arbeid leveren. De losse arbeid kost in de zomervakantie f 6,— per uur. Het wordt in die maanden grotendeels uitgevoerd door scholieren. Buiten de schoolvakantie is de losse arbeid aanzienlijk duurder. Dan namelijk is men aangewezen op volwassen arbeiders. Er wordt dan f 9,— per uur betaald. Twee andere belangrijke kostenactiviteiten zijn de activiteiten die respectievelijk aardgas en elektriciteit in het model leveren. Elke activiteit die opgenomen in het optimale bedrijfsplan, energie vraagt in de vorm van aardgas en/of elektriciteit, wordt hiervoor voorzien door één van beide of beide kostenactiviteiten. De verbruikte m3 aardgas + kwh elektra worden door de respectievelijke kostenactiviteiten omgezet in geldelijke kosten, welke in mindering worden gebracht op het totaalsaldo van het optimale bedrijfsplan. De aardgasprijs is bij aanvang gesteld op 36,8 ct/m3; het elektratarief is vastgesteld op 20 ct/kwh.

Er is met opzet gekozen voor deze methode van verrekening van de totale energiekosten voor de diverse activiteiten in het model.

Ten eerste is het op deze manier vrij eenvoudig de tarieven van het aardgas en elektra te wijzigen in het model. Het wijzigen van deze tarieven maakt namelijk een wezenlijk deel uit van het onderzoek.

Bij de directe toerekening van de energiekosten aan de afzonderlijke teeltactiviteiten middels het in mindering brengen van de energiekosten op de saldi, zou het wijzigen van de aardgasprijs en het elektratarief heel moeilijk verlopen en de invloed vast te stellen van deze wijziging op het financiële bedrijfsresultaat veel moeilijker maken.

In de tweede plaats wordt door deze opzet van de kostenactiviteiten een goed overzicht verkregen over het totale energieverbruik van het bedrijf bij een bepaald bedrijfsplan, opgesplitst naar aardgas- en elektraverbruik.

Ad. d. Bewaar- en koelactiviteiten

Teneinde een beter inzicht te verschaffen in de wijze waarop de bewaar- en koelactiviteiten in het begintableau zijn ingebracht, is hieraan een apart hoofdstuk gewijd (hoofdstuk 2.3.5.e). Hiernaar zal in onderstaande tekst verschillende malen verwezen worden.

Voor de bewaring van het plantgoed, dat wil zeggen de bollen, bestemd voor de bolproductie, de bewaring van de leverbare bollen en voor de behandeling en koeling van de bollen, bedoeld voor de broeierij, is uiteraard een geschikte ruimte nodig.

De bewaring en de behandeling van de bloembollen kan geschieden in de schuurkas. Deze is buiten het broeiseizoen grotendeels beschikbaar voor het bewaren van de bloembollen. De koeling en de 34°C-behandeling 1) van de broeibollen, kan echter alleen plaatsvinden in een beter geconditioneerde ruimte. In dit onderzoek is daartoe uitgegaan van een vrijstaande koelcel c.q. bewortelingsruimte.

De diverse teeltactiviteiten (bolbloembroeierij en vollegrondsteelten) leggen ieder beslag op een specifieke hoeveelheid schuurkas- en/of koelcelruimte. Zie ook hoofdstuk 2.3.5.e. Gekozen is voor een opzet waarbij bewaar- en koelactiviteiten de benodigde bewaar-, behandelings- en koelcelruimte leveren aan de teeltactiviteiten.

De kosten die zijn verbonden aan het bewaren, behandelen en met name aan het koelen van de diverse partijen bloembollen zijn in dit onderzoek een belangrijk aspect. De energiekosten van het koelen hebben namelijk een grote invloed op de rentabiliteit van het Doorkoelen en kunnen diens gevolge van doorslaggevende betekenis zijn bij de bepaling van Doorkoelen of Buitenkuilen als de meest rendabele broeimethode. Immers, Doorkoelen legt een groot beslag op de koelcelcapaciteit, groter dan Buitenkuilen. Het is dan ook om deze reden dat aan de berekening van het energieverbruik van met name de koelcel doch ook van de bewaarruimte grote aandacht en veel tijd is besteed.

De berekeningen van de energieverbruiken van koel- en bewaarcellen zijn uitgevoerd met behulp van een computerprogramma, dat is ontwikkeld op het Sprenger Instituut te Wageningen. Dit programma, KOCA genaamd, is oorspronkelijk opgezet ten behoeve van berekeningen voor het bewaren (koelen) van hard fruit. Het kan echter zeer wel toegepast worden ten behoeve van de bloembollenteelt. Het programma biedt goede mogelijkheden voor de berekening van het energieverbruik van de bewaring en de behandeling van de bollen, als ook de koeling van de bollen (droge én natte koeling) in de diverse ruimten. Er zijn met behulp van dit programma een groot aantal berekeningen uitgewerkt teneinde te komen tot een zo nauwkeurig mogelijke bepaling van de energieverbruiken van de koel- en bewaarcellen op diverse tijdstippen in het teeltjaar.

De uitkomst van de berekening hoeveel kilowatturen elektra er nodig zijn voor het koelen van een koelcel en hoeveel m³ aardgas er nodig is voor het verwarmen van een bewaarcel, is afhankelijk van een aantal factoren, o.a. de celgrootte, de massa van het produkt in de cel en het tijdstip van het jaar waarop de koeling en/of de bewaring plaatsvindt.

- 1) De 34°C-behandeling wordt toegepast bij de vroege broeicultivars (dec./jan). Het geeft een extra vervroeging van de oogstdatum.

De vragenlijst, behorende bij het KOCA-programma, waarop de input van het computerprogramma moest worden vermeld, is als bijlage 12 bijgevoegd.

De bewaar- en koelactiviteiten leveren de vereiste bewaar- en koelcelruimte aan de teeltactiviteiten, die in het plan opgenomen worden. Voor de bewaring en de behandeling van de bloembollen respectievelijk broeibollen zijn dus activiteiten gemaakt die schuurkasruimte (bewaarcelruimte) leveren aan de teeltactiviteiten. De opzet van de bewaar- en behandelingsactiviteiten is aldus, dat er voor iedere week waarin bewaring of behandeling van bollen plaatsvindt, een aparte bewaar- en behandelingsactiviteit is gecreëerd. Hierbij is uitgegaan van vaste eenheden van 46 m² schuurkasruimte per bewaaractiviteit. Dit uitgangspunt is ook aangehouden bij de bepaling van het bijbehorende energieverbruik per bewaaractiviteit. Hierop zal nader worden ingegaan in hoofdstuk 2.3.5.e. "Toelichting op het begintableau".

Bij de opstelling van activiteiten voor de koeling is een iets andere werkwijze gevolgd. Hierbij is één activiteit ingevoerd die alle weken waarin koeling plaatsvindt beslaat. Deze activiteit heeft die restrictie, dat deze alleen geheeltallig 1) opgenomen kan worden. Per koelactiviteitseenheid wordt 23 m² koelcelruimte c.q. bewortelingsruimte ter beschikking gesteld aan de broeierij-activiteiten. Het bijbehorende elektraverbruik is ook vastgesteld op basis van deze 23 m² koelcelruimte.

Dit elektraverbruik is in dit geval dus het cumulatieve verbruik van de koelcel over de gehele koelperiode. Voor een nadere bespreking wordt verwezen naar "Toelichting op het begintableau", hoofdstuk 2.3.5.e.

Als bijzonderheid dient vermeld te worden dat in het Doorkoeltableau de mogelijkheid is ingebracht om de opgeplante broeibollen enige tijd te bewaren onder een afdak in de buitenlucht.

In de maanden november en december is de buitentemperatuur zodanig laag dat koeling op deze manier heel goed mogelijk is. Het wordt in de praktijk toegepast als de koelcelcapaciteit voor korte tijd niet voldoende groot is.

De bepaling van de geldelijke kosten voor de bewaring, respectievelijk de behandeling en de koeling, vindt plaats via de beide kostenactiviteiten, die aardgas en elektriciteit leveren tegen een vastgesteld tarief (hoofdstuk 2.3.5.e).

Zoals hierboven beschreven vindt de bewaring, de behandeling en de koeling geheel plaats op het eigen bedrijf. Het begintableau was aanvankelijk zodanig opgesteld dat ook "het koelen in loonwerk" opgenomen kan worden in het optimale plan. Het koelen in loonwerk houdt in dat de tuinder zijn te koelen partijen broeibollen onderbrengt in een koelhuis van een loonkoeler en de bollen pas weer daar uit haalt op het moment van opplanten in de opkuilakker in het geval van Buitenkuilen en op het moment van inhalen in de trekkas in het geval van Door-koelen.

Het loonkoelen wordt vooral toegepast door de kleinere bedrijven met een lage produktie-omvang. Op deze bedrijven is koelen in eigen beheer financieel vaak niet mogelijk omdat dit het bezit van een (dure) koelcel noodzakelijk maakt.

Het oplossen van het begintableau met daarin het ter keuze staan van koeling in eigen beheer en loonkoeling, gaf echter onoverkomelijke bezwaren. Telkensmale liep het berekenen van het optimale bedrijfsplan vast in haar iteraties. De reden hiervoor is tijdens het onderzoek niet duidelijk geworden, mede doordat daartoe de tijd ontbrak. Derhalve is het ter keuze stellen van loonkoelen in het vervolg van het onderzoek achterwege gelaten.

1) Geheeltallig, dat wil zeggen niet of in een meervoud van vaste eenheden opgenomen.

Ad. e. Correctie-activiteiten

Deze correctie-activiteiten zijn in een later stadium van onderzoek aan het begintableau toegevoegd, toen bleek dat bepaalde uitgangspunten, gekozen bij de berekening van het energieverbruik van respectievelijk de bewaar ruimte en de koelcel, niet geheel overeen kwamen met de eigenlijke situatie in de praktijk.

Hierbij moet direct opgemerkt worden dat deze correcties van slechts geringe omvang zijn en de correctie-activiteiten alleen voor "de volledigheid" zijn toegevoegd.

Een voorbeeld ter verheldering: "één van de correctie-activiteiten heeft betrekking op het feit dat er bij de natte koeling in de bewortelingsruimte niet geventileerd dient te worden, bij de berekening van het energieverbruik van de natte koeling was hiermede geen rekening gehouden".

Door deze correctie is de fout alsnog herstelt. Al de correctie-activiteiten hebben betrekking op koeltechnische zaken. Zij zijn alle van zeer geringe invloed op het totaalsaldo; ze zijn echter toegevoegd omdat het energieverbruik van de koeling zo'n belangrijk aspect is binnen het onderzoek.

2.3.3 De beperkingen

De beperkingen zijn de limiterende factoren bij de lineaire programmering. De omvang van de activiteiten, die worden opgenomen in het optimale plan, is afhankelijk van de gestelde beperkingen. In dit onderzoek zijn de volgende beperkingen van belang:

- Cultuurgrond:

De hoeveelheid cultuurgrond beschikbaar voor de vollegrondsteelten (bloembollenteelt en bolbloementeelt) is gesteld op 5 ha. Bij deze areaalgrootte is gezocht naar de meest optimale combinatie van teeltactiviteit.

In een later stadium van het onderzoek is de hoeveelheid cultuurgrond gevarieerd onder toepassing van een variant op de parametrische programmering.

- Trekkasruimte:

De schuurkas is in de wintermaanden beschikbaar voor bolbloemenbroeiërij. Het gedeelte van de schuurkas dat in die periode wordt gebruikt voor het afbroeien van de bolbloemen, wordt "trekkas" genoemd. De omvang van de trekkasruimte is in dit onderzoek vastgesteld op 300 m². De reden voor de keuze van een maximale omvang van 300 m² is, dat op een tweemansbedrijf van het geïntegreerde bolbloemen-bloembollenbroeiërij type met een trekkas van deze omvang een realistisch beeld van de praktijk wordt weergegeven.

- Vruchtwisselingseisen:

De vruchtwisselingseisen van de verschillende bolgewassen zijn volgens de relatieve notatie in het begintableau geplaatst. Dit heeft als voordeel ten opzichte van de absolute notatie dat het areaal cultuurgrond eenvoudig gevarieerd kan worden zonder dat daartoe de parameters van de vruchtwisselingen in het tableau gewijzigd moeten worden zoals dat bij een absolute notatie wel het geval is.

De volgende vruchtwisselingen zijn van kracht:

- Tulp, Narcis: max. 1/2 van de beteelde oppervlakte 1).

- Crocus : max. 1/3 van de beteelde oppervlakte 1).

Zie voorts ook hoofdstuk 2.3.5.b. "Toelichting op het begintableau".

- Arbeidsaanbod:

De ondernemer en de vaste medewerker werken ieder 45 uur per week. Het overwerk bedraagt maximaal 10 uur per week, zowel voor de ondernemer als voor de vaste medewerker. Het weekendwerk bedraagt max. 5 uur per week en dan uitsluitend in de periode dat er bloemen worden geoogst. Voor een nadere beschrijving van het arbeidsaanbod, betreffende zowel vaste als losse arbeid, wordt verwezen naar Bijlage 4.

- Bewaar/koelcelruimte:

In eerste instantie is de bewaar-, behandelings- en koelcelruimte in omvang niet beperkt in het begintableau. Dit omdat bij aanvang van het onderzoek moeilijk was te bepalen wat de grootte van het beslag op de bewaar- en koelcelruimte zou zijn en voorkomen wilde worden dat juist de bewaar- en koelcelruimte beperkend zou zijn bij de berekening van het optimale bedrijfsplan.

- Maximale beperkingen:

Voor de broeierij-activiteiten geldt een maximum beperking ten aanzien van de trekkasruimte. Deze maximale beperking is vastgesteld op 100 m² trekkasruimte per broeiactiviteit. Dit betekent dus dat iedere broeiactiviteit in principe voor maximaal 1 eenheid opgenomen kan worden. Dit is de geldende situatie bij Buitenkuilen, waar elke broeiactiviteit correspondeert met een bepaalde oogstweek (datum) in de broeiperiode. Bij Doorkoelen corresponderen er echter drie nagenoeg identieke broeiactiviteiten met één bepaalde oogstdatum in het broei-seizoen.

Dientengevolge geldt in het Doorkoel-tableau een maximum beperking van 100 m² trekkasruimte voor iedere drie van dergelijke broeiactiviteiten (doorkoel-systeem) tezamen. Deze drie broeiactiviteiten mogen dus gezamenlijk maximaal één keer opgenomen worden (b.v. alle voor 1/3 gedeelte).

2.3.4 Interne leveringen

In het model zijn bepaalde activiteiten aanwezig die als het ware "de noodzakelijke grondstof" leveren voor een andere activiteit. De hier geschetste leveringen worden "interne leveringen" genoemd.

De activiteit die "levert" en de activiteit die "ontvangt" dienen op elkaar te zijn afgestemd, daar de omvang van de "ontvangende" activiteit uiteraard niet groter mag worden dan die van "leverende" activiteit.

In het begintableau zijn de volgende interne leveringen opgenomen:

- a. Bloemen voor de plukactiviteiten van Tulp en Narcis worden geleverd door de bollenteeltactiviteiten. Aan de omvang van het gedeelte van de oppervlakte met de voor de bolproductie geplante bollen dat geplukt kan worden, zijn bepaalde restricties verbonden. Zie ook Toelichting op het begintableau, hoofdstuk 2.3.5.c.
- b. Dit betreft een andere vollegrondbolbloemteeltactiviteit namelijk "het optrekken" van Tulp van het veld. Hierbij gaat ten gevolge van "het optrekken" een deel van de bolproductie verloren (zie ook: "De vollegrondsactiviteiten", hoofdstuk 2.3.2.ad.b.). De verliezen in de bolproductie die optreden door het opnemen van de optrekactiviteit in het optimale plan, moeten dus "vergoed" worden door deze optrekactiviteit. Derhalve is een aparte correctie-activiteit in het begintableau geplaatst. Deze correctie-activiteit heeft een negatief saldo ter grootte van het opbrengstverlies, geleden door de bollenteelt, ten gevolge van het optrekken van de bollen. Zie voor een nadere detaillering: "Toelichting op het begintableau", Hoofdstuk 2.3.5.d.

2.3.5 Toelichting op het begintableau

In het navolgende wordt nader ingegaan op enkele specifieke problemen bij de opstelling van het begintableau en de manier waarop deze zijn opgelost middels bepaalde constructies. Hierbij zal in de meeste gevallen onderscheid worden gemaakt tussen het Buitenkuil-tableau en het Doorkoel-tableau.

a. De arbeid

In de P.O.kolom is per periode de maximaal ter beschikking staande arbeid van de vaste arbeidsbezetting aangegeven in manuren (zie ook Bijlage 4).

In de activiteitskolom van de diverse teelten is aangegeven hoe groot de arbeidsbehoefte in een bepaalde periode is bij de gegeven teeltomvang.

Het jaar is ingedeeld in 26 perioden; elke periode omvat dus 2 weken.

Schema 2.1

1. Buitenkuil-tableau

Bep.naam	Bep.code	P.O.	Broeierij			Bollenteelt		Losse Arb.	
			Tulp			Narcis			
			Apeldoorn					5	6
			maart 1						
Act.code			2021			2045		2048	2049
Saldo			+3220,--			+14.380,--		-9,--	-9,--
	3:29/1-11/2	50	176	13		4			
	4:12/2-25/2	51	176	18		0			
	5:26/2-11/3	52	176	46		8		-1	
	6:12/3-25/3	53	176	0		16			-1
	Max.L.A.5,6,7	68	490					1	1
	8								

2. Doorkoel-tableau

			Broeierij			Bollen-	Losse Arb.	
						teelt	per	per
							nr.	nr.
Bep.naam	Bep.code	P.O.	Tulp (Apeldoorn)			Narcis	5	6
			maart 1					
Act.code			1062	1063	1064	1124	1126	1127
Saldo			+3060	+3060	+3060	+22.940	-9	-9
	29/1-04/2	67	88					
	05/2-11/2	68	88	10	10	10		
	3:29/1-11/2	69	176	10	10	10	4	
	11/2-18/2	70	88	1	1	1		
	19/2-25/2	71	88	19	19	19		
	4:12/2-25/2	72	176	20	20	20		
	26/2-04/3	73	88	45	45	45		
	05/3-11/3	74	88					
	5:26/2-11/3	75	176	45	45	45	8	-1
	12/3-18/3	76	88					
	19/3-25/3	77	88					
	6:12/3-25/3	78	176				16	-1
Max.L.A.								
	per nr.5,6,7,	113	490				1	1

8

Een voordeel voor het broeien volgens de Doorkoel-methode is de mogelijkheid van een nauwkeurige planning van het broeiplan. De arbeidsbehoefte van de tulpenbroeierij-activiteiten kan om die reden zelfs per week nauwkeurig bepaald worden. Dit heeft er toe geleid vraag en aanbod van arbeid tijdens het broei-seizoen (oktober-april) in het Doorkoel-tableau zelfs per week te differentiëren. Wel worden elke 2 opeenvolgende weken gesommeerd tot één veertiendaagse periode. Dit is gedaan omdat (uiteraard) niet voor alle teeltactiviteiten de arbeidsbehoefte per week bepaald kan worden, daar deze slechts per veertiendaagse periode bekend zijn. Met name is voor de bollenteeltactiviteit het opvoeren van de arbeidsbehoefte per veertiendaagse periode al bijzonder nauwkeurig te noemen daar de weersomstandigheden een grote invloed hebben op het arbeidsbehoeftepatroon van de bollenteelt.

De aan deze teeltactiviteiten verbonden werkzaamheden dienen dus in een bepaalde veertiendaagse periode te worden verricht, doch daarbinnen kunnen ze afhankelijk van de zich op dat moment voordoende werkzaamheden, worden verschoven. Een illustratie van de notatie van het voorafgaande in het begintableau, is gegeven in Schema 2.1.

In een aantal perioden kan over losse arbeid worden beschikt. Voor deze arbeidsuren moeten extra kosten worden gemaakt en zij hebben derhalve een negatief saldo. De omvang van de maximale hoeveelheid beschikbare losse arbeid is weergegeven in de P.O.kolom. Voor een specificatie van de beschikbare losse arbeid wordt verwezen naar Bijlage 4.

Op het moment dat het arbeidsaanbod van de vaste arbeidskrachten niet voldoende is kan de losse arbeid worden ingeschakeld.

In Schema 2.1 staat weergegeven op welke wijze dit in het begintableau is ingebracht.

b. Vruchtwisseling

De vruchtwisselingseisen voor de bollenteelt zijn, zoals reeds eerder bevestigd, in het begintableau geplaatst volgens de relatieve notatie. Deze werkwijze heeft het grote voordeel van het snel kunnen variëren van de hoeveelheid cultuurgrond zonder dat de parameters van de vruchtwisselingseisen veranderd behoeven te worden. In Schema 2.2 staat een illustratie van de relatieve notatie van de vruchtwisselingseisen.

Schema 2.2

Act.code	Bep.naam	Bep.code	P.O.	Bollenteelt		
				Tulp	Narcis	Krokus
				2041	2045	2047
	Cultuur- grond (10 m2) Vruchtwis- selings- eisen	1	5000	1000	1000	1000
	Tulp 50%	2	0	1	-1	-1
	Narcis 50%	3	0	-1	1	-1
	Krokus 25%	4	0	-1	-1	3

c. Interne levering van bloemen

Het "plukken" en het "snijden met een blaadje" van de bloemen van het veld is ten nauwste verbonden met de bollenteeltactiviteiten (Tulp en Narcis). Via een interne levering bieden de bollenteeltactiviteiten de mogelijkheid tot deze vollegrondsbloementeeltactiviteiten. Deze interne levering draagt er tevens zorg voor dat de oppervlakte geoogste bloemen een vast percentage van de met maximaal 12,5% van het met tulpenbollen betaalde areaal bestemd worden voor het "met blaadje snijden" van de bloemen.

Voor Narcis is dit percentage gesteld op 100%, zodat dus de gehele oppervlakte betaald met Narcisbollen geplukt mag worden.

Overigens zijn aan de beide plukactiviteiten van Tulp en Narcis vrij grote arbeidsbehoeften verbonden ten behoeve van het oogsten van de bloemen.

De beide plukactiviteiten hebben geen invloed op de arbeidsbehoefte van de voor de bollenteelt geplante bloembollen. De plukactiviteiten hebben ieder slechts één arbeidsparameter, betreffende de oogstwerkzaamheden (de parameters van de plukactiviteiten zijn uitgedrukt in eenheden per ha).

Dit is afwijkend van de situatie bij "Interne levering van bollen" (zie navolgende).

In Schema 2.3 staat een duidelijke toelichting op de "Interne levering van bloemen".

Schema 2.3 Interne levering van bloemen en bollen (uit BK-tableau)

	Bep. naam	Bep. code	P.O.	Tulp- bollen- teelt	Tulp met blaadje snijden	Narcis bollen- teelt	Narcis pluk	Tulp optrek	Tulp cor- rectie
Act.code				2041	2042	2045	2046	2043	2044
Saldo				+22.940	+55.280	+15.000	+18.460	+14.500	-7.570
	Opp. cult. grond	1	5000	1000		1000			
	Arbeid Weeknr.								
	6	53	176	7		16			
	7+8	54	336	12		20	622	-1	
	9+10	55	336	67	1570	4		198	
	11+12	56	336	7		4		-1	
	13+14	57	392	86				-8	
	15+16	58	392	75		105		-9	
	17+18	59	392	13		84		-2	
	19+20	60	392	4		87			
Int.levering Tulp/Bloem		73		-1	8				
Int.levering Narcis/Bloem		74				-1	1		
Koppeling Corr./Optrek		75						+1	-1
Beperking Optrek		76		-1				4	

d. Interne levering van bollen

Een andere vollegrondsbollenbloemteeltactiviteit, het "optrekken" is eveneens via een interne levering verbonden met een bollenteeltactiviteit. Hier geldt evenals bij "interne levering van bloemen", dat slechts een bepaald percentage (25%) van de voor de bollenteelt geplante tulpenbollen in het voorjaar van het veld mag worden geoogst. In tegenstelling tot het "plukken" van de bloemen gaat het optrekken gepaard met opbrengstverliezen voor de bollenteelt. De bollen worden namelijk in hun geheel uit de grond getrokken en van het veld verwijderd. Ter verrekening van dit verlies is een extra correctie-activiteit (Tulp correctie) in het begintableau ingebracht.

Het verloren gaan van de opgetrokken bloembollen voor de bollenteelt heeft nog een andere consequentie. De arbeidsbehoefte van het areaal met voor de Tulpenbollenteelt geplante bloembollen verandert namelijk doordat een gedeelte van deze bloembollen een andere bestemming krijgt met een andere arbeidsbehoefte. Er is gekozen voor de volgende verwerking van dit gegeven in het begintableau: Daar waar de arbeidsbehoefte van de bloembollen bestemd voor de optrek afwijkt van die van de bloembollen bestemd voor de bollenproductie wordt er gecorrigeerd voor het verschil in de arbeidsbehoeften.

De arbeidsparementen van de optrekactiviteit zijn dus in wezen de tulpenbollenteeltactiviteit. Deze correctie coëfficiënten zijn middels een vrij intensieve berekening bepaald 1).

Schema 2.3 laat duidelijk zien hoe de arbeidsbehoefte-problematiek in het begintableau is verwerkt.

e. Bewaar/bewortelings(koelcel)ruimten

Allereerst de bewaaractiviteiten: Deze activiteiten "leveren" per periode (of samengestelde periode) bewaarruimte aan de verschillende teeltactiviteiten. Middels het eerder vermelde KOCA-programma is berekend welke de energieverbruiken van de bewaarruimte zijn in de diverse perioden uitgaande van een bepaalde bewaarruimteomvang (46 m²: 1 x b = 9,6 x 4,8 m).

Deze energieverbruiken worden door de beide energiekosten-activiteiten, gas en elektra, tegen een bepaald tarief omgezet in geldelijke kosten.

In Schema 2.4 is een gedeelte van het Buitenkuil-tableau weergegeven; hieruit moge blijken hoe het zojuist geschetste functioneert.

Er kan hier worden volstaan met een situatieschets uit het Buitenkuil-tableau, aangezien het systeem van bewaarruimteleveranties op precies dezelfde wijze functioneert in het Doorkoel-tableau. Enige en ook belangrijke verschil van het DK-tableau en het BK-tableau ligt in het feit dat het aantal perioden welke de bewaaractiviteiten beslaan, groter is bij het Doorkoelen, m.a.w. het aantal bewaaractiviteiten in het DK-tableau is groter.

Dit is noodzakelijk daar de methode van Doorkoelen dit met zich meebrengt. De bloembollen bestemd voor de broeierij kunnen nl. bij het Buitenkuil-systeem tot uiterlijk begin november bewaard worden, alvorens de broeibollen opgekuild dienen te worden. Bij het Doorkoelsysteem kunnen de broeibollen bewaard worden tot half december alvorens de bollen opgeplant en gekoeld dienen te worden.

Het opsplitsen van iedere broeiactiviteit in 3 activiteiten zoals dat gebeurd is bij het Doorkoelen, staat een nagenoeg identiek zijn van de beide tableaux ten aanzien van bewaarruimteleveranties (bewaaractiviteiten) niet in de weg.

In de tweede plaats een korte toelichting op de wijze waarop de koeling en de 34°C-behandeling in het begintableau is opgenomen.

De koeling en de 34°C-behandeling vinden plaats in een koelcel c.q. bewortelingsruimte. Hierbij is uitgegaan van een cel met standaardafmetingen van 23 m³ (1 x b x h: 4,8 x 4,8 x 4 m). Met behulp van het KOCA-programma zijn berekeningen uitgewerkt teneinde te komen tot de energieverbruiken van de cellen per

- 1) Uitgangspunt bij deze berekening was dat bij de optrekactiviteit alle parameters zijn uitgedrukt in eenheden per 100.000 geoogste bloembollen. Bij de tulpenbollenteelt-activiteit is uitgegaan van een gemiddelde oogstgrootte van 800.000 bloembollen per ha.

Schema 2.4 Notatie bewaar/bewortelings(koelcel)ruimte (uit BK-tableau)

Act.code	Bep.naam	Bep.code	P.O.	Broei Tulp dec.4 2002	Bollen- teelt Tulp 2041	Bewaaraactiviteiten Bep. na..39 2066	34°C Beh. 2067	Gas 2068	Elek.Koelacti- viteit 2069	34°C Beh. 2075	Gas 2076	Elek.Koelacti- viteit 2055	2056	2080
Saldo				+4005	+22940	0	0	0	0	0	-368	-20	0	
Koeling:	10/08-16/08	25	0										-230 1)	
	17/08-22/08	26	0										-230	
	24/08-30/08	27	0	15 1)									-230	
	31/08-06/09	28	0	15									-230	
	07/09-13/09	29	0	15									-230	
	14/09-20/09	30	0	15									-230	
	21/09-27/09	31	0	15									-230	
	28/09-04/10	32	0	15									-230	
	05/10-11/10	33	0	15									-230	
	12/10-01/11	92	0	45									-230	
34°C	15/06-21/06	34	0	15									-690	
Bewaring	15/06-28/06	35	0		840 1)					-230 1)				
	29/06-12/07	36	0		840									
	13/07-26/07	37	0		840									
	27/07-09/08	38	0		840									
	10/08-16/08	39	0	15 1)	210	-460 1)								
	17/08-23/08	40	0	15	210	-460 1)								
	24/08-30/08	41	0	15	210	-460 1)								
	31/08-06/09	42	0		210	-460 1)								
	07/09-12/09	43	0		210	-460 1)								
	14/09-20/09	44	0		210									
	21/09-27/09	45	0		210									
	28/09-04/10	46	0		210									
	05/10-11/10	47	0		210									
	12/10-01/11	93	0											
Gas (m3)		77								17	17	17	40	161
Elektra (kwh)		78	0							148	148	148	148	444
										-1380 1)				-100
														-100
														92
														6397

1) Eenheid 0,1 m2.

periode bij vaste celomvang. Gezien het feit dat het ondoenlijk was om voor iedere mogelijke bezettingsgraad van de koelcel te berekenen hoe groot het energieverbruik zou zijn, is er gekozen voor de aanname dat de koelcel óf geheel gevuld óf geheel leeg is en om die reden is de koelactiviteit als geheeltallige activiteit in het begintableau geplaatst. Dus ter keuze staat óf geen koelcel, óf enkel of meervouden van een koelcel met standaardafmeting 23 m³.

Voor de volledigheid dient opgemerkt te worden dat zelfs indien voor tal van bezettingsgraden van de cel bekend zou zijn wat de bijbehorende energieverbruiken zijn, deze kennis toch niet op gemakkelijke wijze toegepast zou kunnen worden in het begintableau; het zou modeltechnisch behoorlijk veel ruimte vragen en nog steeds een vrij grove benadering geven van de reële situatie.

Bij de keuze voor het geheeltallig in het begintableau zitten van de koelactiviteit kwam een andere beperking naar voren, nl. het te gebruiken LP-programma biedt slechts ruimte aan 8 geheeltallige activiteiten. Dit was duidelijk niet voldoende daar het aantal perioden waarin gekoeld moest kunnen worden het aantal van 8 ruim overschreed. Om deze reden werd uiteindelijk gekozen voor de volgende oplossing: De afzonderlijke, per periode opgesplitste koelactiviteiten zijn samengevoegd tot 1 geheeltallige activiteit, die alle perioden waarin gekoeld moet worden beslaat en als zodanig de broeiactiviteiten voorziet van de benodigde koelcelruimte voor het gehele tijdsvak waarin koeling plaatsvindt.

De energieverbruiken van de koelcel in de verschillende perioden zijn aldus samengevoegd tot één gecumuleerd energieverbruik van de koelcel voor de gehele "koelperiode".

Nogmaals, de keuze voor deze opzet van de koelactiviteit was noodgedwongen. Het dient opgemerkt te worden dat deze oplossing zeker zijn tekortkomingen heeft. Immers, in het extreme geval dat slechts één broeiactiviteit wordt opgenomen, zou dit betekenen dat deze ene activiteit wordt belast met alle koelkosten van één koelcel voor de gehele periode. Achteraf is bepaald dat de fout die hiermee is gemaakt gering was, aangezien de koelcel gemiddeld over de gehele periode steeds goed bezet is geweest.

De 34°C-behandeling, eveneens toegepast in de geconditioneerde koelcelruimte, wordt toegediend in één bepaalde periode van het jaar en uitsluitend aan de vroege broeicultivars. De kosten van de 34°C-behandeling zijn overeenkomstig de bewaar- en koelkosten bepaald aan de hand van het COKA-programma.

Een illustratie en toelichting op de notatie van de koel- en 34°C-behandeling-activiteiten staat weergegeven in Schema 2.4. Omtrent het feit dat in Schema 2.4 een schematische weergave staat van een gedeelte uit het Buitenkuil-tableau en niet gekozen is voor het Doorkoel-tableau, kan hetzelfde worden betoogd als reeds is gedaan onder het hieraan voorafgaande betreffende bewaaractiviteit. Ook voor koeling- en 34°C-behandeling geldt dat de wijze waarop deze in het begintableau zijn geplaatst, nagenoeg identiek is voor het BK-tableau en het DK-tableau. Hier dient de opmerking te worden gemaakt dat de beide tableaux slechts verschillen in de perioden waarin gekoeld kan worden (lengte van de koelperiode).

Dit is een voortvloeiende uit de verschillen tussen de beide methoden. Worden bij Buitenkuilen de laatste bollen in de koelcel gekoeld tot + 1 november, bij Doorkoelen gaat de natte koeling door tot + half maart en derhalve dient tot half maart koelcelruimte beschikbaar te zijn via de koelactiviteit.

Een logisch gevolg van het feit dat bij Doorkoelen de bollen tot in de maand maart (kunstmatig) gekoeld moeten (kunnen) worden, is dat het gecumuleerde energieverbruik van de geheeltallige koelactiviteit bij Doorkoelen groter is dan bij Buitenkuilen.

Immers, elke extra maand koeling kost energie. Al deze zaken doen echter geen afbreuk aan het nagenoeg identiek zijn van de beide begintableaus ten aanzien van de notatie van de koelactiviteiten.

2.4 Omvang van het onderzoek

In eerste instantie is bij het optimaliseren van het bedrijfsteeltplan uitgegaan van het "basistableau", dat wil zeggen het begintableau waarin alle activiteiten en alle beperkingen zijn opgenomen.

In een later stadium is ook gewerkt met alternatieve uitgangspunten zoals een gewijzigde brandstofprijs, verder met betrekking tot de broeierij het weglaten van respectievelijk korte trekken, de lange trekken en de vroege trekken onder gelijktijdige instandhouding van de overige uitgangspunten.

In concreto ziet het draaischema er als volgt uit, waarbij dit gemakshalve is opgesplitst in twee delen a en b.

- a. Er is gestart met het basistableau met de oorspronkelijke uitgangspunten (het z.g. basismodel), waarvoor het optimale bedrijfsteeltplan is bepaald. In aansluiting hierop zijn een aantal van deze uitgangspunten afzonderlijk gewijzigd en is gekeken naar het effect hiervan op de teeltplannen en de bedrijfsresultaten. De gewijzigde uitgangspunten zijn de gasprijs (AI), het electratarief (AII) en het areaal cultuurgrond (AIII).

Ad. AI.

Aangezien de Nederlandse tuinbouw momenteel geconfronteerd wordt met een stijgende aardgasprijs en ook de vooruitzichten voor de komende jaren wijzen op een verhoging van de brandstofkosten is gekeken naar de gevolgen van een gasprijsverhoging op de rentabiliteit van elk der bedrijfstypen (Buitenkuilen en Doorkoelen). De gasprijs is in twee stappen verhoogd van 36,8 ct/m³ naar 44,2 ct/m³ en vervolgens naar 49,2 ct/m³.

Het heeft geen zin om de gasprijs in dit onderzoek verder te verhogen, aangezien tegen de tijd dat deze gasprijs realiteit is geworden, tal van andere uitgangspunten niet meer gelden of tenminste gewijzigd zijn.

Ad. AII.

Ten aanzien van het electratarief kan hetzelfde beargumenteerd worden als bij de aardgasprijs. Ook hier is een stijging van het tarief te verwachten. Deze mogelijke stijging van het electratarief is om die reden eveneens meegenomen in het onderzoek. Het electratarief is gevarieerd van de oorspronkelijke 20 ct/kwh naar 25 en 30 ct/kwh.

Ad. AIII.

Het areaal cultuurgrond is eveneens gevarieerd en wel van 4 tot 7 ha. Dit is gebeurd in stappen van 5000 m². Hierbij is zoals beschreven in hoofdstuk 2.2 "Methode van onderzoek" gebruik gemaakt van een variant op de parametrische programmering. Door de intervallen tussen de opeenvolgende areaalgrootte zo klein (5000 m²) te kiezen is het toegestaan te interpoleren tussen de voor ieder van de verschillende areaalgrootten bekende optimale plannen of wordt althans de fout die mogelijk bij het interpoleren ontstaat, verkleind.

Er is gekozen voor het areaalstraject 4-7 ha omdat deze areaalgrootten voor de in dit onderzoek betrokken bedrijfstype het beste aansluit bij de praktijk. Dit blijkt uit de Meitellingscijfers voor de afgelopen jaren, inclusief 1981. Derhalve is dit areaalstraject het meest interessant voor dit onderzoek.

Door nu parametrisch te programmeren voor de hoeveelheid cultuurgrond, kan onderzocht worden bij welke areaalgrootte c.q. bedrijfsgrootte, welk broeierijstelsel op economische gronden de voorkeur geniet. Bovendien krijgt men op deze manier meer inzicht in het effect van bedrijfs(areaal)vergroting op de samenstelling van de teeltplannen en de rentabiliteit van de diverse bedrijfstypen.

- b. In dit gedeelte van het onderzoek is wederom uitgegaan van het basistableau met de oorspronkelijke uitgangspunten. Echter, nu zijn ten aanzien van de tulpenbroeierij enkele wijzigingen in de uitgangspunten opgelegd. Eenmaal zijn de korte trekken, dat wil zeggen de broeierijactiviteiten die staan voor de tulpencultivars, met een korte koudebehoefte uit het begintableau weggelaten (BI). Vervolgens zijn de tulpencultivars met een lange koudebehoefte afzonderlijk uit het begintableau verwijderd (BII), dit alles onder handhaving van de overige uitgangspunten uit het basistableau, dus inclusief de korte trekken. Tot slot zijn nog de vroege trekken (bloei; dec.jan.) eenmaal niet ter keuze gesteld in het begintableau (BIII).

Mogelijk is het ene type broeicultivar voor het broeien volgens de Doorkoelmethode dan het andere type of is juist de verscheidenheid van ter keuze staande broeicultivars van invloed op de financiële resultaten van de broeimethoden.

Bij de opzet van het begintableau is daarom gekozen voor een zo breed en gevarieerd mogelijke keuzepotentiaal aan broeicultivars. Hierin is voorzien door de ter keuze stelling van zowel vroege cultivars, cultivars met lange koudebehoefte, alsook cultivars met korte koudebehoefte, terwijl in het begintableau bovendien de mogelijkheid is geboden het bloeischema per oogstweek nauwkeurig te bepalen door in principe voor elke (oogst)week in het broeiseizoen tenminste één broeiactiviteit ter keuze te stellen. Terugkoppeling naar hetgeen verondersteld is omtrent de invloed van het type broeicultivar op de uitslag van dit onderzoek en de keuze voor de drie alternatieven BI, BII en BIII, dient opgemerkt te worden dat het interessant is te onderzoeken welk type cultivar (kort, lang vroeg) of welke combinatie van typen nu de voorkeur geniet bij ieder van de verschillende broeimethoden.

3. RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK

3.1 Basisplan A

3.1.1 Bespreking van de resultaten van basisplan A

Onder het basisplan wordt verstaan het optimale teeltplan zoals dat bepaald is vanuit het basistableau met behulp van de methode van lineaire programmering. De resultaten van deze berekening zijn in tabel 3.1 gegeven.

Tabel 3.1 Optimale teeltplannen voor de basistableaus, resp. Buitenkuiltableau en Doorkoeltableau (vast areaal voor bolproduktie 5 ha, vast glas-
reaal voor bolbloemenbroeierij 300 m²)

	Buitenkuilen- bedrijf	Doorkoelen- bedrijf
Bolproduktie (in ha)		
Tulp	2,43	2,49
Narcis	2,43	2,49
Totaal	4,85	4,98
Vollegrondbolbloementeeft (in ha)		
Tulp met blaadje snijden	0,30	0,31
Optrekken	0,08	0,08
Totaal	0,38	0,39
Narcis plukken/totaal	1,15	1,20
Bolbloembroeierij		
Totale oppervlakte (in m ²)	1400	1590
Aantal trekken	15	17
Gemiddeld oppervlakte/trek (in m ²)	93	93
Totaal saldo (gld)	161.200	163.000

Tabel 3.1 systematisch afwerkend zal eerst een toelichting worden gegeven op de bolproducties (bollenteelt).

3.1.1.1 Bollenteelt

De totale oppervlakte bollenteelt op het Doorkoelbedrijf overtreft de oppervlakte bollenteelt op het Buitenkuilbedrijf, namelijk 4,98 ha voor het DK-bedrijf en 4,85 ha voor het BK-bedrijf. Deze grotere oppervlakte bollenteelt op DK-bedrijf draagt zeker in belangrijke mate bij aan het hogere totaalsaldo van het DK-bedrijf. De grotere oppervlakte bollenteelt bij het DK-bedrijf wordt mogelijk gemaakt door de besparing op de opkuilruimte die de Doorkoelmethode biedt. Deze uitsparing op grond van de opkuilakker is een belangrijk voordeel van de doorkoelmethode.

Het DK-bedrijf, zoals dat in dit onderzoek gedefinieerd is, heeft alleen opkuilruimte voor de narcissenbroeierij, welke op dit bedrijfstype plaatsvindt volgens de buitenkuilmethode.

Het aandeel van de diverse bolgewassen in het bollenareaal verschilt voor de beide bedrijfstypen nauwelijks, het is voor beide bedrijfstypen 50% Tulp en 50% Narcis. De vruchtwisseling van Tulp en Narcis is dus maximaal benut.

Krokus komt voor de beide bedrijfstypen niet in het optimale teeltplan voor.

3.1.1.2 Vollegrondbolbloementeel

Met betrekking tot het bolgewas tulp kan gesteld worden dat zowel "het met blaadje snijden" als ook "het optrekken" voor de beide broeisystemen in gelijke hoeveelheden in het optimale teeltplan is vertegenwoordigd. De beide buitenbloementeelactiviteiten samengenomen 0,49 ha voor het Doorkoelbedrijf en 0,38 ha voor het Buitenkuilbedrijf.

De narcissenpluk is eveneens in beide eindplannen opgenomen. Voor het DK-bedrijf en het BK-bedrijf respectievelijk 1,20 ha en 1,15 ha. De iets grotere omvang van de vollegrondbloementeel op het DK-bedrijf is te verklaren uit het eveneens iets grotere bollenteeltareaal in het Doorkoel-teeltplan. De maximale omvang van de vollegrondbloementeel is nl. gekoppeld aan het bollenteeltareaal d.m.v. een interne levering.

3.1.1.3 Bolbloemenbroeierij

De bolbloemenbroeierij in zijn totaliteit overziend, kan het volgende worden geconcludeerd:

- a. De totale oppervlakte benutte kasruimte ligt voor het DK-bedrijf hoger dan voor het BK-bedrijf; de totale oppervlakte bolbloemenbroeierij op het DK-bedrijf bedraagt 1590 m² (kasareaal), voor het BK-bedrijf bedraagt dit 1400 m².
- b. Het aantal trekken (broeironden) op het DK-bedrijf is 17, op het BK-bedrijf is dit aantal 15 groot. De Doorkoelmethode biedt dus de mogelijkheid van een groter aantal broeironden in het teeltplan dan de Buitenkuilmethode.
- c. De twee vorige punten combinerend kan gesteld worden dat de gemiddelde trek-grootte, dus de gemiddeld beteelde kasruimte, per trek, voor de beide bedrijfstypen gelijk is, namelijk 93 m² kasoppervlakte per trek.

Een meer gedetailleerde beschrijving van de onderlinge verschillen en overeenkomsten van de beide bedrijfstypen ten aanzien van de broeierij, zal worden gegeven aan de hand van Tabel 3.2. Tabel 3.2 geeft een gedetailleerd overzicht van de broeierijplannen van de beide bedrijfstypen, daarbij onderscheid makend naar Tulp, Narcis en naar broeicultivartype.

Nadere beschouwing van de broeischema's voor de beide broeisystemen:

TULP:

- De "vroege trekken":

De broeischema's voor het buitenkuilbedrijf en het doorkoelbedrijf geven hetzelfde beeld te zien. De omvang van de broei van de vroege cultivars verschilt bijzonder weinig tussen de beide bedrijfstypen (broeisystemen) en maakt met resp. 500 en 570 m² een groot gedeelte uit van het totale broeiareaal (resp. 1400 en 1570 m²). De gemiddelde trek-omvang is resp. 86 en 82 m².

- De "korte trekken":

Dit broeicultivartype komt in slechts geringe hoeveelheid voor in de broeischema's van de beide bedrijfssystemen, resp. 72 en 96 m². Het is in hoofdzaak een gevolg van de relatief lage saldi van deze broeiactiviteiten, wat dit cultivartype zo onaantrekkelijk maakt voor beide broeimethoden.

- De "lange trekken":

Bij zowel het Buitenkuilbedrijf als het Doorkoelbedrijf is er een duidelijke voorkeur voor lange trekken boven korte trekken.

Op het BK-bedrijf worden 7 van de 10 ter keuze staande broeiactiviteiten voor de maximale hoeveelheid opgenomen. Op het DK-bedrijf worden alle ter keuze staande lange trekken opgenomen, doch slechts voor gemiddeld 68% van de max. hoeveelheid van 100 m² per trek.

De totale hoeveelheid met lange trekken is (nagenoeg) gelijk voor de beide systemen, al zij opgemerkt dat de opbouw ervan duidelijk verschilt.

Tabel 3.2 Broeischema's van resp. het Buitenkuil- en het Doorkoel-bedrijf als onderdeel van het basisplan A (gegeven in m² kasruimte)

		Tulp						Narcis		Totaal	
		vroeg		kort		lang					
Systeem:		BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK
week											
dec.	2	100	100							100	100
	3	100	100							100	100
	4	36	46							36	46
jan.	1	64	54					36	32	100	86
	2	100	100						14	100	114
	3	100	100							100	100
	4	100	72							100	72
febr.	1				64		14			-	78
	2					100	50		47	100	97
	3					100	53		47	100	100
	4					94	25		77	94	102
mrt.	1					100	98			100	98
	2					100	100			100	100
	3					94	77		25	94	102
	4				32	100	65			100	97
	5			72			100			72	100
apr.	1						100			-	100
Z :		BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK
		600	570	72	96	688	680	36	240	1400	1590
N :		.7.	.7.	.1.	.2.	.7.	.10.	.1.	.6.	.15.	.17.
X :		86	82	72	48	98	68	36	40	93	93

Z = totale oppervlakte (kasruimte)

N = aantal trek(broei)ronden

X = gemiddelde trekgrootte/oogstdatum

Samenvattend kan voor de tulpenbroei het volgende geconcludeerd worden:

- De totale beteelde kasoppervlakte voor het Buitenkuilbedrijf en het Doorkoelbedrijf is nagenoeg gelijk, resp. 1360 m² en 1350 m². Enige invloed van de broeimethode op de broeiomvang is hier dus niet aanwijsbaar.
- De gemiddelde trekhoogte van Tulp op het Buitenkuilbedrijf is groter dan op het Doorkoelbedrijf. De gemiddelde trekhoogte voor het Buitenkuilbedrijf is 91 m²; voor het Doorkoelbedrijf is dit 79 m². Het broeiplan van het BK-bedrijf omvat dus minder trekken, doch de individuele trekken zijn wel van grotere omvang dan op het DK-bedrijf. Het broeiplan van het BK-bedrijf t.a.v. de tulpenbroeiery geeft dus een wat evenwichtiger beeld dan het broeiplan van het DK-bedrijf.
- Hoe groot de totale netto-opbrengst voor ieder van de broeisystemen uit de tulpenbroei is, is moeilijk en niet nauwkeurig vast te stellen aangezien een aantal kosten buiten de individuele saldo bepalingen van de broeiactiviteiten zijn gelaten. Dit is onder andere het geval voor het gasverbruik ten behoeve van het verwarmen van de trekkasruimte tijdens het afbroeien van de diverse trekken.
De kosten van dit gasverbruik worden op het totale bedrijfssaldo in mindering gebracht via een gaskostenactiviteit. Optellen van de saldi van de in het broeiplan opgenomen tulpenactiviteiten voor ieder van de broeisystemen zou dus slechts een onnauwkeurige indicatie geven van de werkelijke situatie en derhalve kunnen leiden tot uitspraken die weinig realiteitswaarde bezitten.

NARCIS:

Voor de volledigheid dient in herinnering gebracht te worden dat de narcisbroei plaats vindt volgens de Buitenkuilmethode op zowel het Buitenkuilbedrijf als ook op het Doorkoelbedrijf. Vervolgens een toelichting op het broeiplan voor Narcis.

Komt de narcisbroei op de Buitenkuil-bedrijfven nauwelijks voor (36 m²), op de Doorkoel-bedrijfven is dit wel degelijk het geval (242 m²). Deze situatie is als volgt te verklaren: Wordt bij het BK-bedrijf de gehele beschikbaar staande kasruimte in een bepaalde periode benut door een "lange tulpentrek", bij het DK-bedrijf wordt een gedeelte van de kasruimte benut voor een "lange trek", terwijl het resterende gedeelte wordt gebruikt voor een narcisbroei.

De twee trekken (Tulp en Narcis) complementeren elkaar hier binnen de gestelde limiterende factoren (kasruimte/arbeid). Dit heeft wel tot gevolg dat de gemiddelde omvang van narcisentrekken niet zo groot is (+ 50% van de maximale hoeveelheid kasruimte (= 100 m²/trek).

Toch moet worden opgemerkt dat voor de beide bedrijfstypen het aandeel van de narcisbroei in het totale bedrijfsplan sterk achterblijft bij dat van de tulpenbroei. Een aannemelijke reden hiervoor kan zijn dat de saldi van de narcisbroei-activiteiten lager zijn dan de saldi van de tulpenbroei-activiteiten.

3.1.1.3.1 De oogstfilm

De oogstfilm geeft een beeld van de omvang en de verdeling van de oogstwerkzaamheden van de bolbloemenbroeiery over de respectievelijke perioden in het broeiseizoen. De oogstfilm is weergegeven in de vorm van een staafdiagram (fig. 3.1).

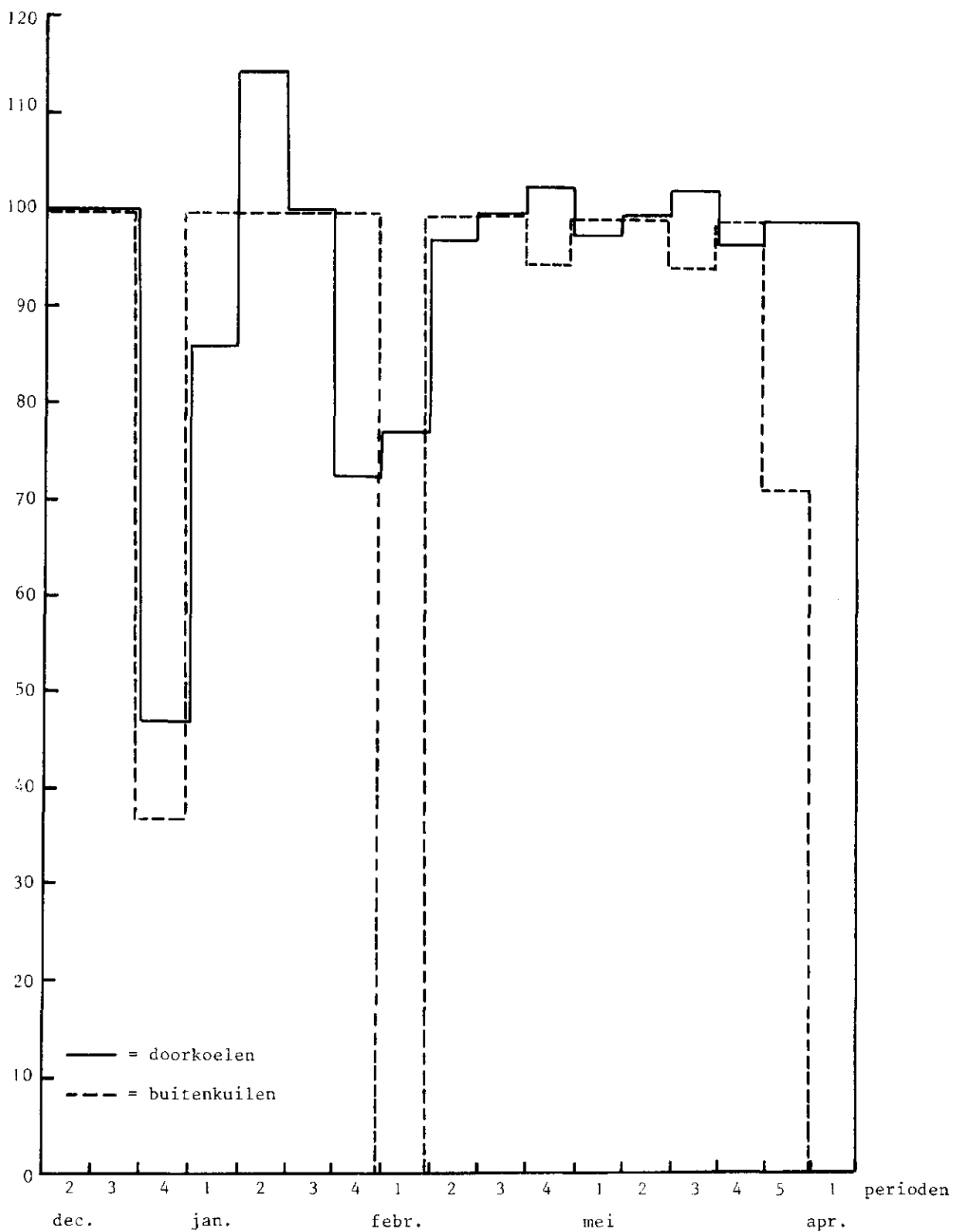
Nadere beschouwing van de oogstfilm voor de beide bedrijfstypen leert dat het DK-bedrijf een meer regelmatige verdeling van de oogstwerkzaamheden vertoont dan het BK-bedrijf.

De omvang van de oogst per oogstperiode bij het DK-bedrijf volgt een patroon dat minder onderhevig is aan (grote) schommelingen. Het regelmatige verloop van de oogstwerkzaamheden, het ontbreken van pieken in de oogstfilm, is een gunstig aspect voor elk tuinbouwbedrijf.

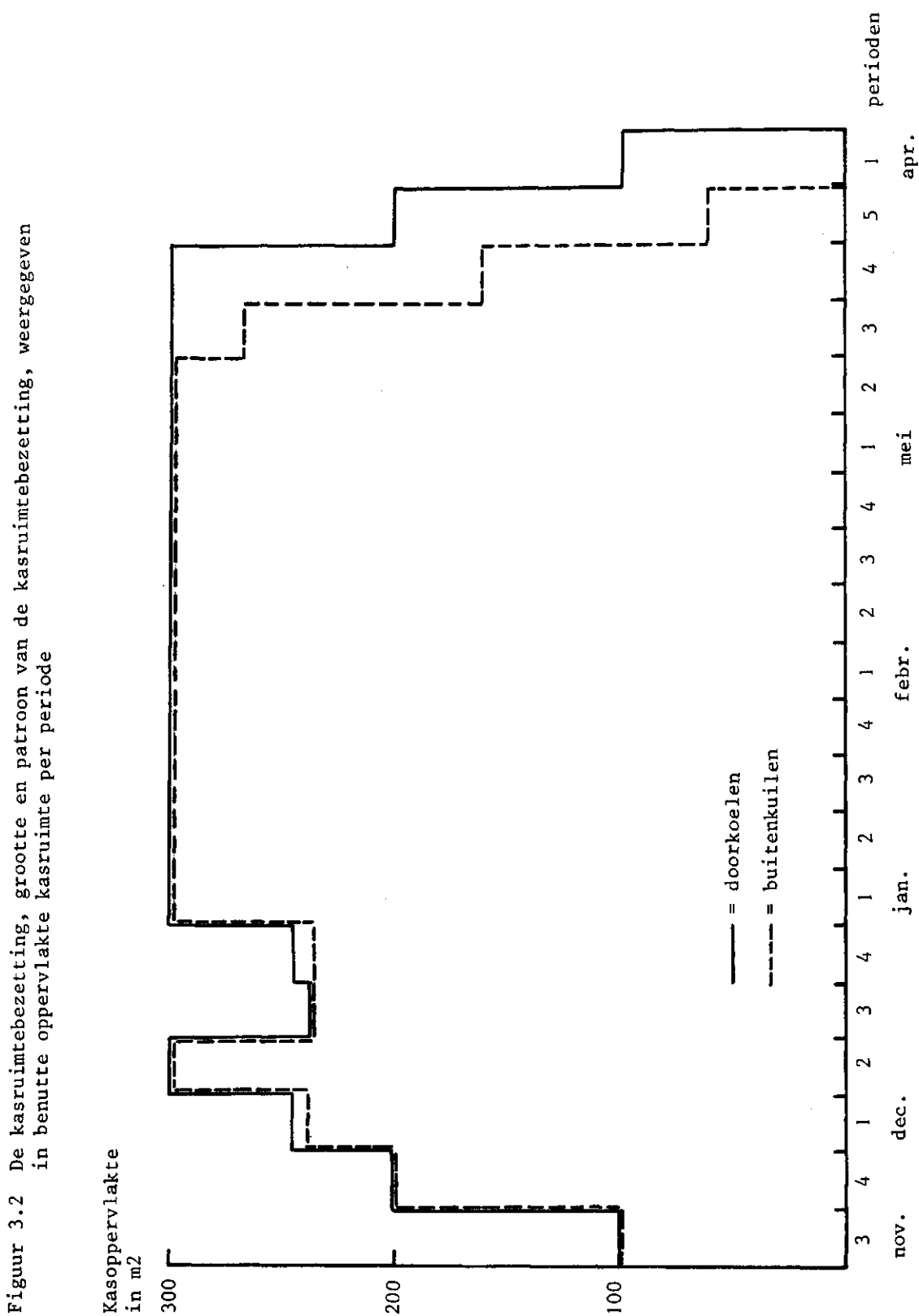
Figuur 3.1 De oogstfilm

Omvang en verdeling van de oogstwerkzaamheden van de broeierij, uitgedrukt in geoogste oppervlakte kas per periode

Kasruimte
in m²



Figuur 3.2 De kasruimte bezetting
Grootte en patroon van de kasruimtebezetting, weergegeven in benutte oppervlakte kasruimte per periode



3.1.1.3.2 De kasruimtebenutting

Deze term "spreekt" voor zich en is voor de beide bedrijfssystemen weergegeven in de vorm van een staafdiagram (fig. 3.2). De beide staafdiagrammen in fig. 3.2 voor respectievelijk het DK- en het BK-bedrijf vertonen hetzelfde patroon.

De benutting van de kasruimten, in totaal is 300 m² per periode beschikbaar, is goed te noemen voor beide bedrijfstypen. Toch is de kasruimtebenutting van het DK-bedrijf beter dan dat van het BK-bedrijf, getuige de cijfers van de totale broeioppervlakten van 1590 m² voor het DK-bedrijf en 1400 m² voor het BK-bedrijf.

3.1.1.4 Arbeidsfilm van het totaalbedrijf

De totale arbeidsaanspraak van het Doorcoel-bedrijf op het arbeidsaanbod van de vaste arbeidskrachten is 3496 m.u./jaar; voor het Buitenkuil-bedrijf bedraagt dit in totaal 3525 m.u./jaar. Deze aantallen verschillen dus nauwelijks voor de beide bedrijfstypen. De totale hoeveelheid gebruikte losse arbeid ligt voor de beide bedrijfstypen vrij hoog. Het BK-bedrijf vraagt 963 m.u. losse arbeid per jaar, terwijl het DK-bedrijf 992 m.u. losse arbeid per jaar vraagt.

Deze losse arbeid wordt bijna uitsluitend aangetrokken voor de buitenbloementeel, om precies te zijn, "het plukken van Narcis" en "het met blaadje snijden van Tulp". Deze beide bloementeelactiviteiten vragen gedurende betrekkelijk korte tijd veel arbeid, doch zijn vaak toch aantrekkelijk om opgenomen te worden in het teeltplan vanwege het gunstige saldo.

Voor het opvangen van de arbeidspiek die ontstaat t.g.v. het oogsten van de buitenbloemen is het aanspreken van losse arbeid noodzakelijk.

Overigens wordt ook losse arbeid aangetrokken voor de oogstwerkzaamheden van de bollenteelt. De omvang van de hiertoe aangetrokken losse arbeid is echter gering, voor het BK- en het DK-bedrijf resp. 40 en 50 m.u.

Alle andere werkzaamheden gedurende het jaar worden verricht door de vaste arbeidskrachten. Hierbij dient direct te worden opgemerkt dat een aantal veldwerkzaamheden worden verricht door de loonwerker en derhalve geen aanspraak doen op het arbeidsaanbod van de vaste arbeidskrachten.

Deze veldwerkzaamheden zijn voor de bollenteelt het ploegen, het dekken en het rooien.

Verder wordt het pellen van de bollen buiten beschouwing gelaten in de arbeidsfilm, aangezien het bollenpellen wordt gedaan door scholieren. De kosten hiervoor zijn direct toegerekend aan de tulpen-teeltactiviteiten en als zodanig in het saldo verrekend.

Zoals gesteld vraagt het teeltplan van het BK-bedrijf 3496 m.u./jaar en het teeltplan van het DK-bedrijf 3525 m.u./jaar. Worden deze uren in mindering gebracht op het totale arbeidsaanbod van de beide vaste arbeidskrachten (4700 m.u./jaar), dan resteert respectievelijk 1204 m.u. en 1175 m.u.

Deze resterende arbeidsuren vinden hun bestemming in de volgende posten; o.a.:

- Onderhoudswerkzaamheden aan o.a. machinepark, gebouwen
- Administratieve werkzaamheden
- Werkverlet door ziekte, slecht weer e.a.
- Studieclubs, vakanties e.d.

De arbeidsfilm van de beide bedrijfstypen staan weergegeven in figuur 3.3. In het navolgende zal een korte toelichting worden gegeven op de arbeidsfilms.

Allereerst dient opgemerkt te worden dat het alleen de vaste arbeid betreft. De beide arbeidsfilms vertonen grote overeenkomst. Globaal bevatten de arbeidsfilms 2 toppen. Dit patroon van de arbeidsfilms met deze 2 pieken, één voor de bollenoogst en één (brede) top voor de broeierij (bloemenoogst), is een normaal beeld voor de geïntegreerde bolbloemen-bloembollenbedrijven.

Tussen deze arbeidsbehoefte toppen is ruimte voldoende beschikbaar voor de vakanties van de vaste arbeiders; dit geldt voor de beide bedrijfstypen (BK en DK).

De arbeidspiek die op het Buitenkuil-bedrijf ontstaat bij het opkuilen (opplanten) van de broeibollen in de periode 21 t/m 24 blijft achterwege in de arbeidsfilm van het DK-bedrijf.

Op het DK-bedrijf behoeven alleen de narcissenbroeibollen opgekuild te worden in die periode, terwijl de tulpenbollen geforceerd worden volgens het Doorkoel-systeem, welke de mogelijkheid biedt het opplanten van de broeibollen in de tijd te spreiden.

Dit heeft als voordeel voor het DK-bedrijf dat een extra zware belasting in de vorm van een hoge arbeidsbehoefte in genoemde perioden aan het DK-bedrijf bespaard blijft.

Uitgezonderd voor de perioden 21, 22, 23, 24 en 3 verlopen de arbeidsfilms van de beide bedrijfstypen nagenoeg gelijk. Het BK-bedrijf heeft hoge grenswaarden 1) voor de arbeid in die periode waarin de vollegrondsbloementeelten geoogst moeten worden. Deze situatie is eensluidend voor het DK-bedrijf.

Het DK-bedrijf heeft bovendien hoge grenswaarden voor de arbeid aan het eind van het jaar (per 25 en 26).

De grenswaarden van het arbeidsaanbod in de periode 25 en 26 bedragen resp. 15,1 en 21,5. Dat wil zeggen dat uitbreiding van het arbeidsaanbod met 1 manuur resp. f 15,10 en f 21,10 oplevert.

Aangezien het grootste gedeelte van het arbeidsaanbod in de perioden 25 en 26 haar bestemming vindt in de broeierij, zal een uitbreiding van het arbeidsaanbod in die periode met een zekere waarschijnlijkheid leiden tot een vergroting van de broeierij-omvang in die perioden. Dit is niet meer dan een vermoeden, aangezien andere beperkende factoren in die periode limiterend kunnen werken en een uitbreiding van de broeierij in de weg kunnen staan.

De hoge arbeidsbehoeften t.b.v. het oogsten van de bollenteelt leidt niet tot hoge grenswaarden van de arbeid in die perioden.

3.1.1.5 Totaal saldi van de teeltplannen van de beide bedrijfstypen

De totaal saldi van de optimale bedrijfsteeltplannen van de individuele bedrijfstypen, het Buitenkuil-bedrijf en het Doorkoel-bedrijf, staat weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 3.3 Totaal saldi van de optimale teeltplannen (basisplan)

Buitenkuil-bedrijf	Doorkoel-bedrijf
161.200	163.000

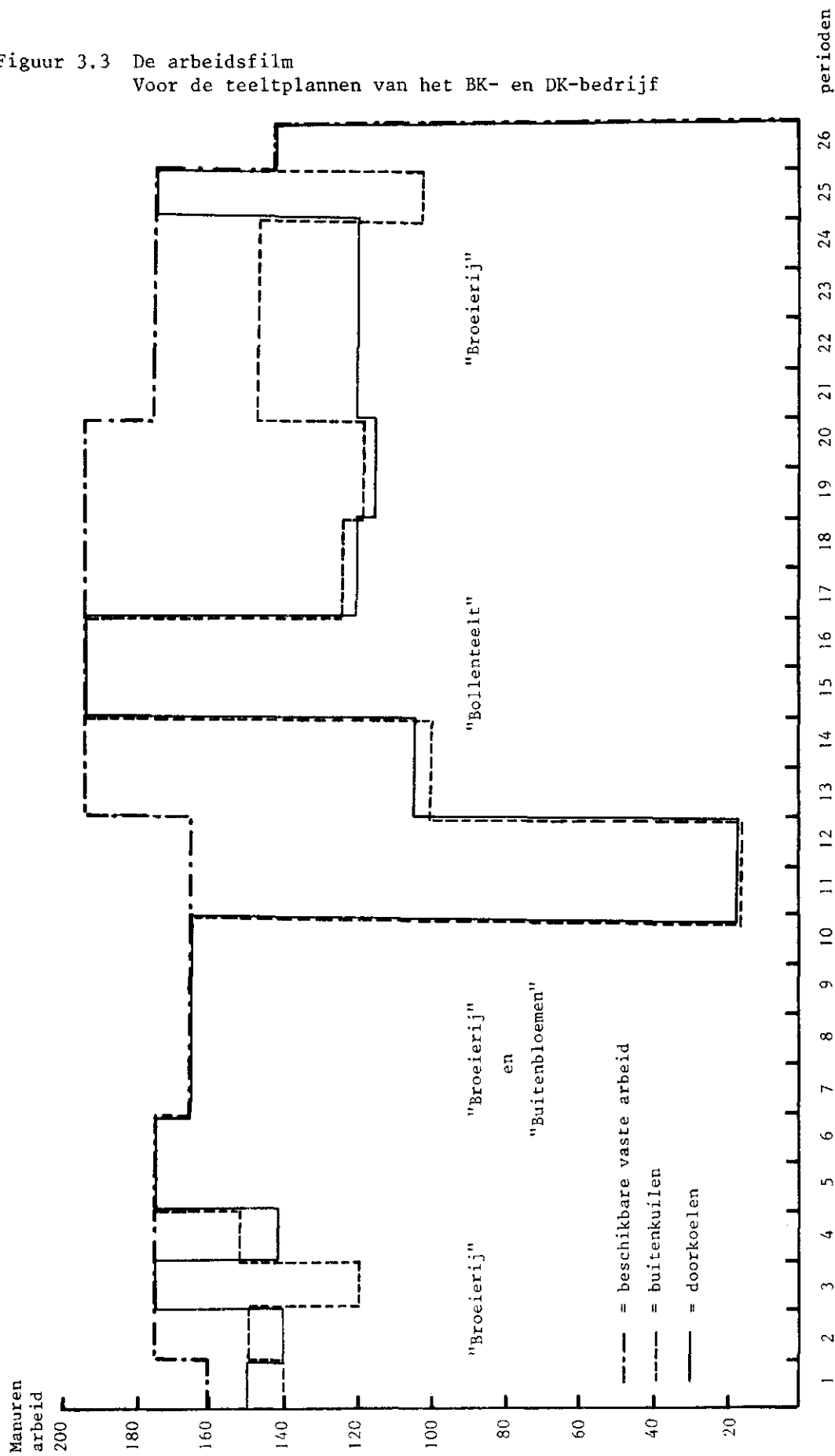
Het optimale bedrijfsplan van het DK-bedrijf geeft dus een hoger totaal saldo dan het bedrijfsplan van het BK-bedrijf. De hogere kosten van het koelen van de broeibollen (natte koeling) en de daardoor lagere saldi van de broeiactiviteiten worden dus ruim gecompenseerd door een grotere omvang van de broeierij en van de bollenteelt.

Het verschil in totaal saldo tussen het BK-bedrijf en het DK-bedrijf is echter gering, nl. f 1.800,--, hetgeen slechts 1% is van het totale bedrag. Het is de vraag of dit geringe opbrengstvoordeel van het DK-bedrijf opgewassen is tegen de, vermoedelijke, hogere niet-toegerekende kosten van het DK-bedrijf.

Of de totale niet-toegerekende kosten van het DK-bedrijf inderdaad hoger zijn dan die van het BK-bedrijf en in het algemeen gesteld hoe hoog de niet-toegekende kosten van de beide bedrijfstypen zijn, moge blijken uit het navolgende.

1) Grenswaarde = de saldooverhoging die optreedt indien een beperkende factor (b.v. arbeidsaanbod) met één eenheid wordt verhoogd.

Figuur 3.3 De arbeidsfilm
 Voor de teeltplannen van het BK- en DK-bedrijf



3.1.1.6 Niet-toegerekende kosten

Naast de direct aan de teelten toegerekende kosten - verwerkt in de saldi van de teeltactiviteiten - en de niet-toegerekende kosten zoals de kosten van losse arbeid en de energiekosten van het in bloei trekken, koelen en het bewaren van de bollen, welke allen zijn opgenomen in het begintableau, moet tevens rekening worden gehouden met andere niet-toegerekende kosten.

Deze kosten moeten om tot een vergelijkbaar bedrijfsresultaat van het DK- en BK-bedrijf te kunnen komen nog op het totaal saldo van het teeltplan in mindering worden gebracht. Deze kosten bestaan uit:

- De grondrente
- Rente en afschrijving van machines en werktuigen
- Rente en afschrijving van gebouwen, installaties en fust
- Rente en afschrijving van bloembollenkraam
- Onderhoud duurzame produktiemiddelen en algemene kosten
- Arbeidskosten van de vaste arbeidskrachten
- Extra kosten t.b.v. bolbloemenbroeierij
- Vastrecht aardgas

Voor een gedetailleerde beschrijving en berekening van deze kosten wordt verwezen naar de Bijlage 5 t/m 10. Hierbij is waar nodig weer onderscheid gemaakt naar BK-bedrijf en DK-bedrijf.

Een totaal overzicht van de kosten is gegeven in Tabel 3.4. De uitkomsten in deze tabel tonen dat de totale niet-toegerekende kosten van het DK-bedrijf ruim f 400,- hoger zijn dan die van het BK-bedrijf. Dit is een uiterst klein verschil. De oorzaak ervan dat dit verschil zo, onverwacht, klein is, kan worden gevonden na bestudering van tabel 3.4 en dan met name de opbouw van de diverse kostenposten in het totaal van de niet-toegerekende kosten.

Allereerst blijkt daaruit dat de kosten-post "rente en afschrijving gebouwen, installaties en fust" voor het DK-bedrijf bijna f 3.000,- hoger is dan voor het BK-bedrijf. Dit ligt in de lijn der verwachtingen daar het doorkoelsysteem nu eenmaal een groter beslag legt op de koelcelcapaciteit dan het buitenkuilsysteem, met andere woorden, het DK-bedrijf dient in het bezit te zijn van een grotere koelcel. Hoe groot de omvang van de koelcel voor ieder van de bedrijven dient te zijn, is in dit onderzoek bepaald door middel van de lineaire programmering. Aan de omvang van de koelcel c.q. bewortelingsruimte was in het begintableau geen beperking gesteld, zodat de optimale omvang behorende bij het optimale bedrijfsplan als uitkomst uit de programmering volgde.

Tabel 3.4 Niet-toegerekende kosten van de beide bedrijfstypen

	Buitenkuil-bedrijf	Doorkoel-bedrijf
Grondrente (5 ha.)	17.500	17.500
Machines en werktuigen	26.750	26.750
Gebouwen, installaties en fust	34.300	37.155
Bloembollenkraam	11.520	11.830
Onderhoud en algemene kosten	11.255	11.720
Extra bloei	6.145	2.915
Vastrecht aardgas	4.400	4.000
Totaal	111.870	112.320

In tabel 3.5 staat de koelcelgrootte weergegeven zoals die behoren bij de optimale bedrijfsplannen van het BK- resp. DK-bedrijf.

Tabel 3.5 Koelcel c.q. bewortelingsruimte en bewaarruimte

	Buitenkuil-bedrijf	Doorkoel-bedrijf
Koelcel c.q. bewortelingsruimte	1 x 23 m ²	2 x 23 m ²
Bewaring/behandelingsruimte	6 x 46 m ²	6 x 46 m ²

Voor de bepaling van de omvang van de optimale bewaar- c.q. behandelingsruimte is dezelfde procedure gevolgd. Hieruit blijkt dat de gewenste totaal omvang van de bewaarruimte van het BK- en DK-bedrijf gelijk is. Aangezien de koelcel c.q. bewortelingsruimte ook gebruikt kan worden als bewaarruimte c.q. behandelingsruimte, is het mogelijk de iets grotere bewaarruimtebehoefte van het DK-teeltplan op te vangen met de extra koelcelruimte die het DK-bedrijf bezit t.o.v. het BK-bedrijf.

Op deze manier kan zowel op het BK-bedrijf als op het DK-bedrijf met 6 celruimten (à 46 m²) worden volstaan. Voor een exacte beschrijving van de bepaling van de bewaarruimte-omvang wordt verwezen naar bijlage 7, alsmede voor de uitgangspunten voor de bepaling van de omvang van de werkruimte en voor de vaststelling van de omvang van de opslagloods. Samenvattend kan gesteld worden dat de hogere kosten aan "rente en afschrijving van gebouwen, installaties en fust" op het DK-bedrijf alleen veroorzaakt worden door de extra koelcelruimte met bijbehorende koelinstallaties die dit bedrijfstype vergt.

Tabel 3.4 verder afgaand blijkt dat de andere kostenposten nagenoeg gelijk zijn, echter de extra kostenpost t.b.v. broeierij is afwijkend van dit beeld. Het toont een voordelig "saldo" van ruim f 3.000,-- ten gunste van het DK-bedrijf.

Bijlage 10, "vaststelling en toelichting op de berekening van de extra kosten van de bolbloementrekkerij", toont dat de hogere kosten van het BK-bedrijf worden veroorzaakt door de post "rente en afschrijving van de broeikisten (opkuilkisten)".

Voor het DK-bedrijf dat alleen de Narcissen volgens het buitenkuilsysteem afbroeit en derhalve veel minder broeikisten nodig heeft, is deze kostenpost ruim f 3.000,-- lager.

De mogelijkheid van het meermalig gebruik van het fust (dubbel-functioneel) op het DK-bedrijf zoals reeds aangehaald in de inleiding, levert dus ruwweg een besparing op van f 3.000,--. De conclusie kan zijn dat de ongeveer gelijke grootte van de niet-toegerekende kosten voor de beide bedrijfstypen is te verklaren uit het feit dat de hogere kosten van rente en afschrijving voor de grotere koelcelruimte met bijbehorende koelinstallatie voor het DK-bedrijf en de hogere kosten aan broeifust voor het BK-bedrijf elkaar juist "opheffen".

3.1.1.7 Arbeidsopbrengst

In het navolgende zullen de uiteindelijke bedrijfsresultaten van het BK-bedrijf en het DK-bedrijf met elkaar vergeleken worden. Als criterium voor deze vergelijking is gekozen de arbeidsopbrengst.

De arbeidsopbrengst wordt als volgt gedefinieerd: De totaal saldo opbrengst van het bedrijf verminderd met de totale vaste kosten exclusief de kosten van de vaste arbeidsbezetting.

De arbeidsopbrengst omvat derhalve de vergoeding van de loonkosten van de vaste arbeider, het gecalculeerde loon van de ondernemer wegens zelf geleverde arbeid en tenslotte het ondernemersoverschot.

De arbeidsopbrengst is uitgedrukt per bedrijf (2 vaste arbeidskrachten), tabel 3.6.

Tabel 3.6 Arbeidsopbrengst per bedrijf (basisplan)

Buitenkuil-bedrijf	Doorkoel-bedrijf
f 49.330,--	f 50.680,--

Op grond van de absolute waarden van deze arbeidsopbrengsten kunnen nu het BK-bedrijf en het DK-bedrijf vergeleken worden. Het blijkt dat de arbeidsopbrengst van het DK-bedrijf iets hoger is dan de arbeidsopbrengst van het BK-bedrijf. Het verschil bedraagt f 1.400,-- en is uiterst gering te noemen. Op grond van deze uitkomsten kan dan ook niet gesteld worden welke der beide broeisystemen bedrijfseconomisch de beste is, met andere woorden, welk broeisysteem het meest winstgevend is. Daartoe is het onderling verschil in arbeidsopbrengst te klein. Bedenk hierbij, dat indien als uitgangspunt voor het DK-bedrijf wordt gekozen voor een iets hogere mechanisatiegraad, het voordelige saldo van f 1.400,-- omslaat in een nadelig saldo van hetzelfde bedrag. Met andere woorden, het verschil is zo gering dat een geringe wijziging van de uitgangspunten het verschil in financieel resultaat reeds nivelleert.

Staat een ondernemer voor de beslissing te broeien volgens het Buitenkuil-systeem of het Doorkoel-systeem, dan kan dus op grond van de bedrijfseconomische aspecten geen uitspraak worden gedaan ten gunste van één van de beide systemen.

Hierbij wordt er stilzwijgend van uitgegaan dat het bedrijf van deze ondernemer op het moment van de beslissing solvabel genoeg is de grote investeringen die gepaard gaan met de introductie van het doorkoel-systeem op het bedrijf te kunnen financieren. Bij het maken van de keuze zullen dan toch weer de "secundaire" aspecten de doorslaggevende rol spelen. Deze secundaire aspecten ten gunste van het DK-systeem zijn o.a.:

- Lager teeltrisico
- Betere teeltplanning
- Betere arbeidsplanning, grote arbeidsspreiding
- Betere werkomstandigheden.

Voor een bredere toelichting op deze aspecten wordt verwezen naar de inleiding, hoofdstuk 1.2 teeltbeschrijving.

De belangrijkste conclusie mag zijn dat op bedrijfseconomische gronden het buitenkuil-systeem en het doorkoel-systeem niet significant verschillen en derhalve in die zin geen uitspraak gedaan kan worden over de relatieve gunstigheid van één van beide broeisystemen.

Tot slot dient nog te worden ingegaan op de winstgevendheid van de beide optimale bedrijfsplannen.

Volgens de C.A.O. bloementeelten bedragen de arbeidskosten voor een vakarbeider over 1981 afgerond f 35.000,--. De arbeidsbezetting van het bedrijfstype zoals dit uitgangspunt is in dit onderzoek, bedraagt 2 VAK. Dit betekent dat ten einde de winstgevendheid te bepalen, de arbeidsopbrengst nog verminderd dient te worden met de totale loonkosten van 2 vaste arbeidskrachten ten bedrage van f 70.000,--. Een simpele rekensom leidt dan tot de conclusie dat geen van de beide systemen winstgevend is.

De rentabiliteit van het DK-bedrijf is -10; de rentabiliteit van het BK-bedrijf is -11, de rentabiliteit is gemeten als ondernemersoverschot per f 100,-- kosten.

Hierbij kan direct de vraag worden gesteld of de absolute waarde van de arbeidsopbrengst c.q. rentabiliteit voor de beide bedrijven niet te laag ligt t.o.v. de reële situatie in de praktijk.

Deze vraag behoeft echter in dit verband niet beantwoord te worden daar het in dit onderzoek in de eerste plaats gaat om de vergelijking van de bedrijfsresultaten van de beide bedrijfstypen en niet om de absolute hoogte van de bedrijfsresultaten.

3.1.2 Bespreking van plan AI (variabele aardgasprijs)

De mogelijke wijzigingen in de bedrijfsplannen van de beide bedrijfstypen ten gevolge van een verhoging van de aardgasprijs zullen als volgt worden behandeld. Allereerst wordt per bedrijfstype afzonderlijk bekeken wat de gevolgen van de wijziging zijn, vervolgens zal één onderlinge vergelijking van deze gevolgen voor de beide bedrijfstypen worden gemaakt.

- Buitenkuil-bedrijf:

Het teeltplan van dit bedrijfstype verandert niet bij een verhoging van de gasprijs van 36,8 ct/m³ en vervolgens naar 49,2 ct/m³. Voor zowel de bollenteelt, de vollegrondsbolbloementeelt als ook de broeierij (tabel 3.7) bleven de plannen ongewijzigd. Ook het totale gasverbruik bleef diensgevolge ongewijzigd. Hieruit kan geconcludeerd worden dat een variatie van de aardgasprijs in het gekozen traject geen invloed heeft op het teeltplan van het BK-bedrijf onder de gekozen uitgangspunten.

- Doorkoel-bedrijf:

Ook het teeltplan van het DK-bedrijf verandert niet significant bij een verhoging van de aardgasprijs met 12,4 ct/m³ tot 49,2 ct/m³. Ook het gasverbruik blijft ongewijzigd.

- Buitenkuil/Doorkoel-bedrijf:

De onderlinge vergelijking van de systemen bij een aardgasprijsverhoging. Door het hogere aardgasverbruik van het DK-bedrijf t.o.v. het BK-bedrijf is het nadelige effect van de aardgasprijsverhoging op het totaal saldo van dit bedrijf groter (tabel 3.8), al moet direct worden opgemerkt dat de verschillen erg klein zijn, de "totaal saldo-daling" t.g.v. de gasprijsverhoging van 12,4 ct/m³ bedraagt voor het BK-bedrijf f 2.400,--; voor het DK-bedrijf f 2.600,--. Dit verschilt dus nauwelijks f 200,--.

Tabel 3.8 Effect van verhoging van de aardgasprijs op de totaal saldi van de beide bedrijfstypen (in gld.)

Gasprijs (ct/m ³)	Buitenkuil-bedrijf		Doorkoel-bedrijf	
	Totaal saldo	Effect	Totaal saldo	Effect
36,8 (basis)	161.200	-	163.000	-
44,2	159.800	1.400	161.500	1.500
49,2	158.000	1.000	160.400	1.100
Totaal effect		2.400		2.600

Conclusie: Het effect van de aardgasprijsverhoging op de beide bedrijfssystemen (teeltplan en totaal saldo) ontlopen elkaar nauwelijks. Een aardgasprijsverhoging brengt niet één der beide systemen een duidelijk voordeliger positie t.o.v. het andere broeisysteem.

3.1.3 Bespreking van plan AII (variabel elektratarief)

Het elektratarief is verhoogd van 20 ct/kwh (basis) naar 30 ct/kwh. Het effect hiervan op de teeltplannen en de totale saldi wordt besproken in het navolgende.

- Buitenkuil-bedrijf:

Het teeltplan voor de bollenteelt, de vollegrondsbloementeelt en de broeierij, blijft geheel ongewijzigd bij een verhoging van het elektratarief met 10 ct/kwh.

- Doorkoel-bedrijf:

Het teeltplan van het DK-bedrijf blijft eveneens ongewijzigd bij een elektratariefverhoging. Bedenkend dat het hier een tariefsverhoging van 50% bedraagt, mag geconcludeerd worden dat het basisplan een (vrij) stabiel teeltplan is. Ditzelfde kan overigens gezegd worden naar aanleiding van het ongewijzigd blijven van het teeltplan bij de aardgasprijsverhoging.

Tabel 3.7 Broeischema's van resp. het Buitenkuil-bedrijf en het Doorkoel-bedrijf bij een variabele gasprijs. Eenheid: m2 kasruimte

Week	Tulp										Narcis				Totaal				
	vroeg					kort					lang								
	36,8	49,2	36,8	49,2	36,8	49,2	36,8	49,2	36,8	49,2	36,8	49,2	36,8	49,2	36,8	49,2	36,8	49,2	
	BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK	
dec. 2	100	100	100	100											100	100	100		
3	100	100	100	100											100	100	100		
4	36	46	36	46											36	46	36	46	
jan. 1	64	64	64	54											36	32	36	34	
2	100	100	100	100											14	12	100	114	
3	100	100	100	100											100	100	100	100	
4	100	72	100	72											100	72	100	72	
febr. 1					64	62		14		16							78	78	
2							100	50	100	50					47	47	100	97	
3							100	53	100	53					47	47	100	100	
4							94	25	94	25					78	78	100	98	
mrt. 1							100	98	100	97							100	97	
2							100	100	100	100							100	100	
3							94	77	94	77					25	26	94	102	
4					32	32	100	65	100	65							100	97	
5					72	72		100		100							72	100	
apr. 1								100		100							100	100	

- Buitenkuil-/Doorkoel-bedrijf:

Ten aanzien van de totaal saldo-daling per bedrijfstype ten gevolge van de elektratariefverhoging kon het volgende worden gesteld: de afname van het totaal saldo op het DK-bedrijf is als gevolg van het grotere elektraverbruik op dit bedrijfstype van grotere omvang dan op het BK-bedrijf, resp. f 2.400,-- en f 1.500,-- (tabel 3.9).

Het hogere totaal saldo van het DK-bedrijf ten opzichte van het BK-bedrijf wordt hierdoor goeddeels te niet gedaan. Deze ontwikkeling ten gunste van het BK-systeem bij een verhoging van het elektratarief ligt geheel in de lijn der verwachtingen. Echter de omvang van die ontwikkeling is niet zodanig dat een duidelijke uitspraak ten gunste van het BK-systeem, bij een tariefsverhoging gerechtvaardigd is, of zelfs niet ter sprake kan komen.

Tabel 3.9 Effect van verhoging van het elektratarief op de totaal saldi van de beide bedrijfstypen (in gld.)

Elektratarief (ct/kwh)	Buitenkuil-bedrijf		Doorkoel-bedrijf	
	Totaal-saldo	Effect	Totaal-saldo	Effect
20 (basis)	161.200	-	163.000	-
30	159.700	1.500 1)	160.600	2.400

1) Dit bedrag bestaat (ruwweg) uit de tariefsverhoging maal het elektriciteitsverbruik.

De conclusie is, dat een elektriciteitstariefverhoging niet een zodanig groot, negatief, effect heeft op de rentabiliteit van één van beide broei-systemen, dat op grond daarvan een voorkeursuitspraak voor één van beide broeimethoden gedaan kan worden.

3.1.4 Bespreking van plan AIII (variabele oppervlakte cultuurgrond, traject 4-7 ha)

De maximaal ter beschikking staande hoeveelheid cultuurgrond voor de beide bedrijfstypen is middels een stapsgewijze parametrische programmering gevarieerd in het traject 4-7 ha. Welke invloed deze variatie in de maximale hoeveelheid cultuurgrond op de teeltplannen en de bedrijfsresultaten heeft, zal besproken worden aan de hand van tabel 3.10.

- Buitenkuil-bedrijf:

Bij de bespreking van de teeltplannen onderscheid makend naar de bollen-teelt, de vollegrondbloementeelt en de broeierij, zal gestart worden met de bollenteelt.

- Bollenteelt:

Bij een toename van de hoeveelheid beschikbare cultuurgrond, met als startpunt 4 ha, neemt de totale omvang van de bollenteelt in gelijke mate toe met de toename van de totale hoeveelheid cultuurgrond.

- Vollegrondbolbloementeelt:

De omvang van de teelt van narcissenbloemen is vrij constant in het traject 4-7 ha. Ditzelfde geldt voor de omvang van de teelt van tulpenbloemen in het traject 5-7 ha. Echter bij een bedrijfsoppervlakte van 4 ha is de omvang van de buitenbloementeelt van tulpen geringer. De oorzaak hiervan is dat "het met blaadje snijden van Tulp" beperkt is tot een bepaald percentage (12½%) van de totale oppervlakte tulpenbollenteelt.

Bij een bedrijfsoppervlakte van 4 ha bevat het teeltplan 1,93 ha tulpen-teelt. Dit betekent dat slechts 0,24 ha met blaadje gesneden kan worden.

Samenvattend: de totale oppervlakte vollegrondbloementeelt is in het traject 5-7 ha vrij constant. Bij een areaalgrootte kleiner dan 5 ha neemt de totale omvang van de vollegrondbloementeelt af.

- Broeierij:

Bij een bespreking van de teeltplannen met betrekking tot de broeierij zijn tevens de tabellen 3.11, 3.12, 3.13 en 3.14 van belang.

Deze tabellen bevatten de broeischema's bij de areaalgrootte 4, 5, 6 en 7 ha.

Bij een toename van het totale areaal in het traject 4-7 ha is een duidelijke afname van de omvang van de broeierij zichtbaar. Deze daling van de broeierij-omvang bedraagt 100 m² trekkasruimte. De inkrimping van de broeierij-omvang gaat vooral ten koste van de narcissenbroeierij en de tulpencultivar van het "korte" type. De omvang van de overige broeicultivars blijft constant.

Wat kan gezegd worden van de bedrijfsresultaten bij een toename van het bedrijfsareaal?

De totale saldi van de bedrijfsplannen nemen aanzienlijk toe bij bedrijfsvergroting. Er kan op grond van deze saldooverschillen niet gekomen worden tot een eerlijke vergelijking aangezien ook de vaste kosten veranderen bij een bedrijfsvergroting (areaaluitbreiding).

Voor de vaststelling van de niet-toegerekende kosten bij de diverse areaalgrootten wordt verwezen naar bijlage 11.

Deze niet-toegerekende kosten staan vermeld in tabel 3.10. Aldus kan de arbeidsopbrengst van de bedrijfsplannen bij de diverse arealen berekend worden en kan een vergelijking worden gemaakt tussen die plannen.

Grafiek 3.1 toont aan dat er sprake is van een duidelijke stijging in de arbeidsopbrengst bij een vergroting van het bedrijfsareaal. Hierbij valt op de sterke terugval van de arbeidsopbrengst zodra het bedrijfsareaal kleiner dan 5 ha is.

Tabel 3.10 Invloed van de uitbreiding van het areaal cultuurgrond op de optimale plannen voor het basismodel (300 m² trekkasruimte, basisprijs aardgas en electra)

Maximaal areaal	4 ha		5 ha		6 ha		7 ha	
Bedrijfssysteem	BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK
Bollenteelt (ha):								
- Tulp	1,93	1,99	2,43	2,49	2,93	2,93	3,43	3,49
- Narcis	1,92	1,99	2,42	2,49	2,92	2,92	3,43	3,49
Vollegrondbloementeelt:								
- Tulp	0,30	0,31	0,38	0,39	0,39	0,38	0,39	0,36
- Narcis	1,16	1,23	1,15	1,20	1,17	1,18	1,15	1,15
- Totaal	1,46	1,54	1,53	1,59	1,56	1,56	1,54	1,51
Broeierij (m ²)	1450	1560	1400	1590	1350	1590	1320	1580
Totaal saldo (x 1000 gld.)	140,6	142,2	161,2	163,0	178,7	179,9	195,4	195,7
Niet-toegerekende kosten (x 1000 gld.)	101,5	101,8	111,9	112,3	125,3	126,0	137,2	138,0
Arbeidsopbrengst (x 1000 gld.)	139,1	40,4	49,3	50,7	53,4	53,9	58,2	57,7

Tabel 3.11 Broeischema's van resp. het Buitenkuil-bedrijf en het Doorkoel-
bedrijf bij een maximaal areaal cultuurgrond van 4 ha (basismodel)
(in m² kasruimte)

		Tulp						Narcis		Totaal	
		vroeg		kort		lang					
Systeem:		BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK
week											
dec.	2	100	100							100	100
	3	100	100							100	100
	4	39	47							39	47
jan.	1	61	53					39	47	100	100
	2	100	100							100	100
	3	100	100							100	100
	4	100	36							100	36
febr.	1				17		64				81
	2					100	83	16	17	116	100
	3					84	83	13	17	97	100
	4					87	19		81	87	100
mrt.	1					100	100	16		116	100
	2					97	100			97	100
	3					87	57		43	87	100
	4			16	15	100	85			116	100
	5			97			100				100
apr.	1						100				100
Z :		BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK
		600	540	110	32	660	790	84	210	1450	1560

Z = totale teeltoppervlakte (kasruimte)

Tabel 3.12 Broeischema's van resp. het Buitenkuil-bedrijf en het Doorkoel-bedrijf bij een maximaal areaal cultuurgrond van 5 ha (basismodel)
(in m2 kasruimte)

		Tulp						Narcis		Totaal	
		vroeg		kort		lang					
Systeem:	week	BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK
dec.	2	100	100							100	100
	3	100	100							100	100
	4	36	46							36	46
jan.	1	64	54					36	32	100	86
	2	100	100						14	100	114
	3	100	100							100	100
	4	100	72							100	72
febr.	1				64		14				78
	2					100	50		47	100	97
	3					100	53		47	100	100
	4					94	25		77	94	102
mrt.	1					100	98			100	98
	2					100	100			100	100
	3					94	77		25	94	102
	4				32	100	65			100	97
	5			72			100				100
apr.	1						100				100
Z :		BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK
		600	570	72	96	688	690	36	240	1400	1590

Z = totale teeltoppervlakte

Tabel 3.13 Broeischema's van resp. het Buitenkuil-bedrijf en het Doorkoel-bedrijf bij een maximaal areaal cultuurgrond van 6 ha (basismodel) (in m2 kasruimte)

		Tulp						Narcis		Totaal	
		vroeg		kort		lang					
Systeem:		BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK
week											
dec.	2	100	100							100	100
	3	100	100							100	100
	4	32	40							32	40
jan.	1	68	60					32	37	100	97
	2	100	100							100	100
	3	100	100							100	100
	4	100	97							100	97
febr.	1				79						79
	2					100	24		63	100	87
	3					100	37	10	58	110	95
	4					90	39		79	90	118
mrt.	1					100	87			100	87
	2					100	87			100	87
	3					90	81		37	90	118
	4				49	100	37			100	86
	5			18			95			18	95
apr.	1						100				100
		BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK
Z	:	700	600	18	128	680	600	52	270	1350	1590

Z = totale teeltoppervlakte (kasruimte)

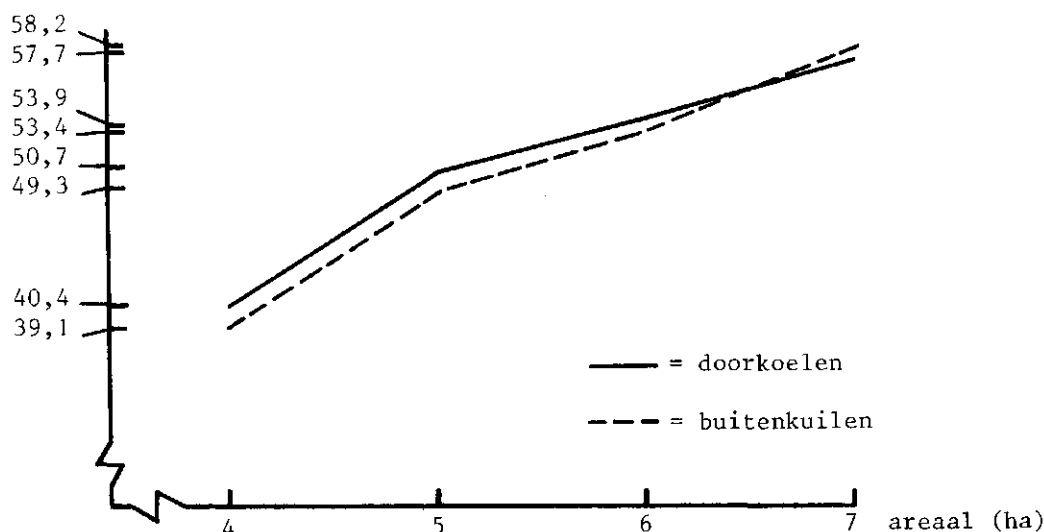
Tabel 3.14 Broeischema's van resp. het Buitenkuil-bedrijf en het Doorkoel-bedrijf bij een maximaal areaal cultuurgrond van 7 ha (basismodel) (in m2 kasruimte)

		Tulp						Narcis		Totaal	
		vroeg		kort		lang					
Systeem:		BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK
week											
dec.	2	100	100							100	100
	3	100	61							100	61
	4	29	70							29	70
jan.	1	71	68					29	32	100	100
	2	100	100							100	100
	3	100	100							100	100
	4	100	100							100	100
febr.	1				82						82
	2					100	18		64	100	82
	3					100	37	9	55	109	92
	4					91	45		82	91	127
mrt.	1					100	82			100	82
	2					100	88	9		109	88
	3					91	43		57	91	100
	4				77	86	33			86	110
	5						88				88
apr.	1						100				100
		BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK
Z	:	600	600	0	159	670	530	47	290	1320	1580

Z = totale teeltoppervlakte (kasruimte)

Figuur 3.1 De relatie tussen het areaal bloembollen in ha en de arbeidsopbrengst in guldens

Arbeidsopbrengst
(x 1000 gld.)



- Doorkoel-bedrijf:

- Bollenteelt:

De situatie is hier gelijkloidend aan die op het Buitenkuil-bedrijf. De omvang van de bollenteelt neemt in exact gelijke grootte toe met de toename van de totale hoeveelheid cultuurgrond.

- Vollegrondbloementeelt:

De ontwikkeling in de omvang in de vollegrondbloementeelt in het areaals-traject 5-7 ha geeft voor Tulp en Narcis ongeveer hetzelfde beeld, nl. een afname van grootte. Dit resulteert in een geringe afname van het totale areaal vollegrondbloementeelt in ditzelfde traject. Ten aanzien van de verklaring voor de geringe omvang van de vollegrondbloementeelt bij 4 ha kan verwezen worden naar hetgeen hierover geschreven is onder het "Buitenkuil-bedrijf".

- Broeierij:

Bij een toename van het totale bedrijfsareaal verandert de omvang van de broeierij nauwelijks. Blijft de totale omvang van het broeiplan nagenoeg ongewijzigd, de samenstelling ervan verandert wel iets. Zo neemt de broei van Narcis iets toe, terwijl van de tulpencultivars gezegd kan worden dat de "lange broeitypen" minder gebroeid worden, de "korte broeitypen" juist iets meer, terwijl de "vroeg type" er voor dezelfde omvang in blijven (dit alles bij een toename van het bedrijfsareaal).

Met andere woorden, de broeierij volgens de Doorkoel-methode neemt af, de broeierij volgens de Buitenkuilmethode neemt toe.

Tot slot de bedrijfsresultaten bij een vergroting van de beschikbare cultuurgrond. De arbeidsopbrengst neemt toe met een toename van het bedrijfsareaal (grafiek 3.1).

Ook het DK-bedrijf vertoont weer de typische knik in de arbeidsopbrengst-curve voor een areaalgrootte kleiner dan 5 ha.

- Buitenkuil-bedrijf/Doorkoel-bedrijf:

Op het Buitenkuil-bedrijf wordt de broeierij bij uitbreiding van het totale bedrijfsareaal gedeeltelijk verdrongen uit het teeltplan door de bollenteelt. Dit is op het Doorkoel-bedrijf niet het geval, althans niet in het areaaltraject 4-7 ha.

De uitkomst van de parametrische programmering toont echter aan dat bij bedrijfspercelen in orde van grootte van 10-15 ha op zowel het BK-bedrijf als ook op het DK-bedrijf, de broeierij niet meer in het optimale teeltplan past en grotendeels verdwijnt. Hierbij moeten direct de volgende belangrijke kanttekeningen worden geplaatst. Bij de opzet van dit onderzoek is uitgegaan van een bedrijfsuitrusting, behorende bij een bedrijf van het geïntegreerde type met een omvang ter grootte van + 5 ha. Het is dus helemaal de vraag of er om die reden geen "verboden terrein" wordt betreden indien de teeltplannen van dergelijke grote bedrijven (10-15 ha) worden beschouwd en daaruit conclusies zouden worden getrokken.

Bovendien valt een beschouwing van de bedrijven met een oppervlakte van 10 ha of meer buiten de grenzen van de doelstelling van dit onderzoek.

Een opmerkelijk feit is dat de narcissenbroeierij, die op de beide bedrijfstypen volgens dezelfde broeimethode (Buitenkuilen) plaats vindt, op het BK-bedrijf in omvang afneemt en daarentegen op het DK-bedrijf in omvang toeneemt bij een bedrijfsareaalvergroting. Een duidelijke reden hiervoor is echter niet aan te wijzen.

Een nog opmerkelijker feit is dat de hogere arbeidsopbrengst van het DK-bedrijf ten opzichte van het BK-bedrijf, bij een areaalgrootte van 4 ha, bij een toename van het areaal tot 7 ha te niet wordt gedaan. (Zie grafiek 3.1).

De arbeidsopbrengst van het BK-bedrijf stijgt dus sterker per toegevoegde hectare cultuurgrond dan de arbeidsopbrengst van het DK-bedrijf; zo veel sterker zelfs, dat bij een areaalgrootte van 7 ha de arbeidsopbrengst van het BK-bedrijf groter is dan die van het DK-bedrijf. Hieruit kan geconcludeerd worden dat op de grotere bedrijven (+ 7a ha) het broeien volgens de buitenkuilmethode financieel gunstiger is dan volgens de doorkoelmethode.

De verschillen in arbeidsopbrengst tussen het BK-bedrijf en het DK-bedrijf bij een oppervlakte van 7 ha zijn echter zo gering, dat op grond van deze verschillen geen voorkeursuitspraak voor de broeimethode "Buitenkuilen" bij deze bedrijfsomvang (7 ha) kan worden gedaan.

Wat is nu de oorzaak van deze hogere arbeidsopbrengst van het BK-bedrijf bij een bedrijfsoppervlakte van 7 ha en, in het algemeen, het sterker stijgen van de arbeidsopbrengst van het BK-bedrijf bij een toename van het beschikbare bedrijfsareaal. Om dit te verklaren dient gekeken te worden naar de ontwikkeling van de 2 componenten waardoor de arbeidsopbrengst is bepaald, namelijk het totaal saldo en de niet-toegerekende kosten (exclusief de vaste arbeidskosten) in het areaaltraject 4-7 ha.

Deze beschouwing geschiedt aan de hand van tabel 3.10. Bij een toename van het bedrijfsareaal van 4 tot 7 ha nemen de totale saldi van het BK-bedrijf sterker toe dan die van het DK-bedrijf. Bovendien blijkt dat bij de toename van het bedrijfsareaal de niet-toegerekende kosten voor het BK-bedrijf minder sterk stijgen dan voor het DK-bedrijf.

Om nu te beginnen met de ontwikkeling van de totaal saldi moet allereerst gewezen worden op het feit, dat het totaal saldo van het DK-bedrijf voor alle areaalgrootten in dit traject steeds hoger is dan het totaal saldo van het BK-bedrijf, al geldt ook hier dat de verschillen uiterst gering zijn.

Het blijkt uit tabel 3.10 dat het totaal saldo van het BK-bedrijf sneller stijgt dan het totaal saldo van het DK-bedrijf. Wellicht moet dit in verband gebracht worden met het feit dat in het teeltplan van het BK-bedrijf de broeierijomvang afneemt bij een toename van het bedrijfsareaal in het traject 4-7 ha.

Voor het DK-bedrijf blijft de broeierij-omvang vrij constant in dit traject. De afname van de broeierij-omvang op het BK-bedrijf heeft de volgende consequentie. De buitenkuilmethode zoals toegepast op het BK-bedrijf, omvat o.a. het gebruik van een opkuilakker waarin de broeibollen zijn opgekuild, in de winterperiode. Deze cultuurgrond in gebruik als opkuilakker is dientengevolge niet beschikbaar voor de bollenteelt.

Doordat nu de broeierij-omvang op het BK-bedrijf terugloopt, komt dus extra grond beschikbaar voor de bollenteelt. Dit zou een verklaring kunnen zijn voor de extra-saldo-verhoging van het BK-bedrijf tot DK-bedrijf bij een bedrijfsareaalvergroting. Dit impliceert wel, dat op de grotere BK-bedrijven de inwisseling van de broeierij voor de bollenteelt een positief saldo oplevert, met andere woorden, op de grotere BK-bedrijven is de bollenteelt rendabeler dan de broeierij. Dat dit ook geldt voor het DK-bedrijf mag blijken uit het feit dat bij areaalgrootte van 10-15 ha ook op deze bedrijven de broeierij wordt verdrongen.

Dit is reeds naar voren gebracht aan het begin van deze paragraaf. Dat niet de mogelijkheid van vrijmaken van cultuurgrond de voornaamste reden is voor de verdringingsdrang van de bollenteelt ten koste van de broeierij, lijkt duidelijk. Immers, waarom zou dan in het geval van het BK-bedrijf deze inwisseling dan ook al niet plaatsvinden bij 4 en 5 ha en zou er überhaupt broeierijactiviteiten voorkomen in het teeltplan bij kleinere arealen. Een tweede tegenargument is het feit dat op het DK-bedrijf als gevolg van een andere broeimethode die geen gebruik maakt van een opkuilakker, deze mogelijkheid van "cultuurgrondwinning" niet aanwezig is en dat toch de broeierij bij grotere arealen verdrongen wordt.

De werkelijke oorzaak voor de verdringing van de broeierij door de bollenteelt in het teeltplan is de schaarste van het arbeidsaanbod. Kennelijk geldt dat de bollenteelt een hogere geldopbrengst per arbeidsuur geeft dan de broeierij.

De schaarste van het arbeidsaanbod treedt op zodra het bedrijfsareaal gaat toenemen en daarmee de bollenteelt zich uitbreidt. Bij kleine bedrijfsarealen zal de bollenteelt een relatief geringe aanspraak doen op het arbeidsaanbod en de broeierij nog "naast zich gedogen". Echter, zodra de bollenteelt in omvang toeneemt ten gevolge van de toename van de beschikbaar gestelde cultuurgrond, zal ook zijn arbeidsaanspraak toenemen en gaan concurreren met de broeierij.

Uit bijlage 3 blijkt dat het broeien volgens de buitenkuilmethode meer arbeid vraagt dan het broeien volgens de doorkoelmethode. Bovendien geldt dat de arbeidsaanspraken van de broeierij volgens de buitenkuilmethode meer geconcentreerd zijn in een aantal perioden in welke ook de bollenteelt hogere aanspraak doet op de beschikbare arbeid. Denk hierbij aan de maand oktober, waarin zowel het opplanten van alle broeibollen dient plaats te vinden, doch ook het planten van de bollen voor de bolproductie.

Bij het broeien volgens de doorkoelmethode kan dit opplanten van de broeibollen veel meer worden gespreid over de maanden oktober, november en december.

Ook in andere perioden van het jaar is de concurrentie om de beschikbare arbeid tussen de bollenteelt en de broeierij op het BK-bedrijf groter dan op het DK-bedrijf.

Ter illustratie: bedrijfsoppervlakte 5 ha; week 5; grenswaarde van de arbeid: BK-bedrijf 23,3; DK-bedrijf 0,8.

Ten aanzien van de ontwikkeling van de niet-toegerekende kosten kan gezegd worden dat de iets geringere toename van de niet-toegerekende kosten voor het BK-bedrijf bij een areaalsuitbreiding verklaard kunnen worden uit de afname van de broeierij-omvang en de daarmee dalende vaste kosten van de broeierij. Deze daling van kosten werkt uiteraard door in de omvang van de arbeidsopbrengst, ten gunste van het BK-bedrijf.

De slotconclusie mag zijn dat in het areaalstraject 4 tot 7 ha op grond van de arbeidsopbrengsten zich niet één van de broeimethoden duidelijk opwerpt als de meest winstgevende. Daarnaast blijkt uit deze stapsgewijze parametrische programmering dat een bedrijfsareaal-uitbreiding en de daarbij optredende toename van de concurrentie om de beschikbare arbeid, tot gevolg heeft dat de broeierij

in het teeltplan verdrongen wordt door de bollenteelt. Dit geldt in het traject 4-7 ha, met name voor het BK-bedrijf. Bij grotere bedrijfsarealen geldt dit eveneens voor het DK-bedrijf.

3.2 Beperkt plan B

3.2.1 Bespreking van de resultaten van plan BI (tabel 3.15)

Plan BI wijkt af van het basisplan A in het niet ter keuze staan van de "korte" broeiactiviteit.

- Buitenkul-bedrijf:

Het teeltplan wijkt nauwelijks af van het basisteeltplan A. Ook de arbeidsopbrengst is gelijk aan dat van het basisplan en bedraagt f 49.300,--.

- Doorkoel-bedrijf:

Hier treden wel enkele wijzigingen op. De totale broeioppervlakte daalt van 1590 m2 in het basisteeltplan naar 1420 m2 in dit plan BI. Het totale aantal trekken daalt met 1 trek tot 15 trekken. De daling van de arbeidsopbrengst ten opzichte van het basisplan A bedraagt f 410,-- tot f 50.300,--.

- Buitenkul-/Doorkoel-bedrijf:

Het niet ter keuze staan van de "korte" tulpenbroeiactiviteiten heeft niet geleid tot een duidelijk onderscheid in de mate van winstgevendheid tussen de BK-methode en de DK-methode.

Dit beeld lag geheel in de lijn der verwachtingen, aangezien bij de beschouwing van het basisteeltplan ook was gebleken dat de korte trekken geen belangrijke plaats innamen in het teeltplan van de beide systemen en er dientengevolge geen opzienbare verschuivingen te verwachten waren bij het achterwege laten van de "korte" broeiactiviteiten.

Tabel 3.15 Invloed van het selectief ter keuze stellen van broeicultivars op de optimale teeltplannen voor het basismodel A (300 m2 trekkasruimte, basisprijs aardgas en elektriciteit)

Plan	A		BI		BII		BIII	
Bedrijfssysteem	BK	DK	BK	DK	BK	DK	BK	DK
Bollenteelt (ha):								
- Tulp	2,43	2,49	2,43	2,49	2,42	2,49	2,43	2,47
- Narcis	2,42	2,49	2,42	2,49	2,42	2,49	2,43	2,47
Vollegrondbloementeelt								
- Tulp	0,38	0,39	0,38	0,39	0,38	0,39	0,38	0,39
- Narcis	1,15	1,20	1,15	1,20	1,13	1,09	1,15	1,20
- Totaal	1,53	1,59	1,53	1,59	1,51	1,48	1,53	1,59
Broeierij (m2)								
- Tulp "vroeg"	600	570	600	500	600	600	-	-
"kort"	70	100	-	-	740	740	70	50
"lang"	690	680	760	780	-	-	690	770
- Narcis	40	240	40	200	200	250	650	580
- Totaal	1400	1590	1400	1480	1540	1590	1410	1400
Totaal saldo (x 1000 gld.)	161,2	163	161,2	162,5	159,3	158,6	153,4	153,4
Niet-toegerekende kosten (x 1000 gld.)	111,9	112,3	111,9	112,2	112,3	112,3	111,9	113,1
Arbeidsopbrengst (x 1000 gld.)	49,3	50,7	49,3	50,3	47,0	46,3	41,5	40,3
Effect "Beperking" (x 1000 gld.)	-	-	-	-0,4	-2,3	-4,4	-7,8	-10,4

3.2.2 Bespreking van de resultaten van plan BII (tabel 3.2)

Plan BII wijkt af van het basisplan A in het niet ter keuze staan van de "lange" broeiactiviteiten.

- Buitenkuil-bedrijf:

Het BK-bedrijf geeft een verbazend constant broeischema te zien. De totale broeioppervlakte bedraagt 1540 m² (vergelijking plan A: 1400 m²).

Toch kan de grotere omvang van de broeierij niet voorkomen dat de arbeidsopbrengst met f 2.300,-- daalt tot f 47.000,--.

De oorzaak van deze arbeidsopbrengstdaling is de daling van het totaal saldo en de toename van de niet-toegerekende kosten. De saldi van de broeiactiviteiten met de korte koudebehoefte zijn lager dan die van de "lange" broeiactiviteiten. De extra broei-inspanning is niet in staat te compenseren voor deze lagere saldi per activiteit en brengt daarenboven hogere niet-toegerekende voor het bedrijf met zich mee.

- Doorkoel-bedrijf:

Het teeltplan vertoont ten aanzien van de broeierij de volgende karakteristieken. De totale broeioppervlakte is gelijk aan die in het basisplan A, enkel de invulling ervan is iets gewijzigd, de oppervlakte "lange" broei is vervangen door "korte" broei. Deze inwisseling heeft een negatieve druk op het totaal saldo om de onder "BK-bedrijf" geschetste reden.

De arbeidsopbrengst daalt met f 4.400,-- tot f 46.300,--. Deze daling is ook een gevolg van de inkrimping van de omvang van de plukactiviteiten van Narcis. Het areaal dat geplukt wordt neemt af van 1,20 tot 1,09 ha.

De oorzaak hiervan ligt in de hoge arbeidsaanspraak van de plukactiviteit in de periode 7 en 8. De plukactiviteit moet in die periode concurreren met de "korte" broeiactiviteiten om de beschikbare arbeid en wordt aldus gedwongen in omvang te verminderen ten gunste van de "korte" broeiactiviteiten, welks omvang in het teeltplan toeneemt (t.o.v. het basisplan A).

- Buitenkuil-/Doorkoel-bedrijf:

Het blijkt dat het niet opnemen van de lange trekken in het ter keuze staande pakket van broeiactiviteiten de nadeligste gevolgen heeft voor het DK-bedrijf. De arbeidsopbrengst van het DK-bedrijf blijft achter bij dat van het BK-bedrijf. De oorzaak hiervan is dat het BK-bedrijf het verlies aan saldo/m² bij de korte trekken weet te compenseren met een uitbreiding van de totale broeioppervlakte. Het DK-bedrijf is daartoe niet in staat, aangezien hier de capaciteit van de trekkasruimte al maximaal is benut. Bovendien is de totale oppervlakte vollegrondsbloementeel op het DK-bedrijf geringer dan op het BK-bedrijf.

3.2.3 Bespreking van de resultaten van plan BIII (tabel 3.2)

Plan BIII wijkt af van het basisplan A in het niet ter keuze staan van de "vroege" broeiactiviteiten.

- Buitenkuil-bedrijf:

Ten aanzien van de bollenteelt en de vollegrondsbloementeel kan gesteld worden dat het teeltplan niet afwijkt van het basisteeltplan. De broeierij-omvang is ook gelijk, doch niet qua samenstelling. De opengekomen plaats, die ontstaat doordat de vroege trekken niet ter keuze staan, is geheel ingenomen door de narcissenbroei. Aangezien de vroege broeiactiviteiten allen een hoog saldo hebben, hoger dan de narcissenbroeiactiviteiten, is het totaal saldo van dit teeltplan lager dan dat van het basisteeltplan. De arbeidsopbrengst bedraagt f 41.500,--.

- Doorkoel-bedrijf:

Het niet ter keuze staan van de vroege trekken heeft in menigerlei opzicht nadelige gevolgen. Allereerst is de totale oppervlakte broeierij kleiner, nl. 1400 m² tegen 1590 m² in het basisteeltplan. Ook het aantal trekken is kleiner.

De sterke uitbreiding van de narcissenbroei in het teeltplan tot 580 m², gevoegd bij het feit dat de narcissenbroei plaats vindt volgens de buitenkuilmethode en derhalve beslag legt op cultuurgrond ten behoeve van de opkuilakker, heeft ertoe geleid dat het totale areaal bollenteelt iets is verkleind.

Dit heeft een daling van het totaal saldo tot gevolg. Bovendien brengt de uitbreiding van de narcissenbroei extra kosten met zich mee door de noodzakelijke aanschaf van extra broeikisten. Hier staat weliswaar tegenover dat de vaste kosten van de bollenteelt iets zijn afgenomen ten gevolge van de inkrimping van deze activiteit.

- Buitenkuil-/Doorkoel-bedrijf:

De totale broei-omvangen van de beide bedrijfstypen zijn ongeveer gelijk. Het teeltplan van het DK-bedrijf levert echter een lagere arbeidsopbrengst dan het teeltplan van het BK-bedrijf.

Ook hier blijkt dus weer dat bij een beperking van de ter keuze staande broeiactiviteiten het DK-bedrijf de gevoeligste klap krijgt. De arbeidsopbrengst van het DK-bedrijf bedraagt f 40.300,-- en dat is f 1.200,-- lager dan de arbeidsopbrengst van het BK-bedrijf (f 41.500,--).

Hierbij wordt opgemerkt dat deze verschillen gering zijn en dat derhalve geen betrouwbare uitspraak kan worden gedaan op grond van deze verschillen.

3.2.4 Totaal overzicht Beperkt Plan B

Het niet ter keuze stellen van zekere broeiactiviteiten, het z.g. selectief ter keuze stellen van de broeiactiviteiten, levert geen opzienbarende nieuwe gezichtspunten.

Het was reeds uit de resultaten van het basismodel gebleken dat de broeiactiviteiten die staan voor de tulpencultivars met de korte koudebehoefte zowel voor de buitenkuilmethode als voor de doorkoelmethode (financieel) minder aantrekkelijk zijn, blijkens het geringe aandeel van deze broeiactiviteiten in het optimale basisteeltplan.

Wat betreft de "lange" en "vroege" broeicultivars kan niet gesteld worden dat één dezer of beiden bepaald beter passen in het buitenkuil-systeem of het doorkoel-systeem. Wordt één van beide typen broeicultivars niet ter keuze gesteld, dan heeft dit nadelige gevolgen voor de bedrijfsresultaten van de beide bedrijfstypen.

Het blijkt echter wel uit deze "selectieve" draaiplannen dat de doorkoelmethode meer "schade" heeft van een verenging van het keuzepotentiaal aan broeiactiviteiten, dan de buitenkuilmethode. Hierbij is het belangrijk te bedenken dat de "lange" cultivars in de basisteeltplannen van de beide bedrijfstypen ongeveer even sterk zijn vertegenwoordigd. Hetzelfde geldt voor de "vroege" cultivars. Een van de voordelen van de doorkoelmethode is de mogelijkheid tot een betere en nauwkeurige vaststelling (invulling) van het broeiplan. Door nu te gaan snoeien in het keuzepotentiaal van broeiactiviteiten wordt hiermede in feite een voordeel van deze methode afgekap, wat zonder meer tot opbrengstverlies moet leiden. Dat dit inderdaad zo is, blijkt uit de ongunstige arbeidsopbrengst van het DK-bedrijf ten opzichte van het BK-bedrijf, al dient direct te worden opgemerkt dat de onderlinge verschillen tussen de arbeidsopbrengsten niet significant zijn. In hoeverre de hier gedane uitspraken praktijkwaarde hebben, is moeilijk te beoordelen. Een feit is echter dat een ondernemer op het geïntegreerde bloembollen-bolbloemenbedrijf, waar gebroeid wordt volgens de doorkoelmethode, bij het vaststellen van het broeiplan, een zo breed mogelijk spectrum van type broeicultivars in beschouwing moet nemen, wil deze ondernemer de geboden voordelen van de doorkoelmethode zo goed mogelijk benutten en een zo goed mogelijk bedrijfsresultaat behalen. De noodzaak hiertoe is op deze bedrijven dringender aanwezig dan op de geïntegreerde bedrijven waar de broeierij plaats vindt volgens de buitenkuilmethode.

4. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

In het laatste decennium heeft zich uit het traditionele bloembollenbedrijf, het bloembollenbedrijf met geïntegreerde bolbloemenbroeierij ontwikkeld tot een volwaardig bedrijfstype. De introductie van de broeierij op de bloembollenbedrijven was om reden van de slechte rentabiliteit van die bedrijven. Getracht werd op die manier de rentabiliteit te verbeteren. De broeierij gaf een goede benutting van het bestaande arbeidsoverschot in de wintermaanden, hetgeen een arbeidskostenverlichting voor de bollenteelt betekende.

Bovendien leverde de broeierij extra inkomsten op. Door de geringe hoeveelheid arbeid, die de bollenteelt in de wintermaanden vraagt, was er nl. een groot arbeidsoverschot in deze periode van het jaar. Dit arbeidsoverschot nam nog toe, door de voortschrijdende mechanisatiegraad en de introductie van arbeidsbesparende teeltmethoden op de bedrijven.

De broeierij past dus qua arbeidsorganisatie en ook qua uitgangspunten uitstekend op de bloembollenbedrijven.

Sinds de introductie van de broeierij op de bloembollenbedrijven is dit geïntegreerde bedrijfstype telkens weer gemoderniseerd en gerationaliseerd.

Na een snelle toename van het aantal bedrijven van dit bedrijfstype in het verleden, blijft het aantal momenteel ongeveer gelijk.

De gemiddelde oppervlakte per bedrijf neemt echter nog steeds toe.

Dit bedrijfstype komt het meest voor in de Zuidelijke Bloembollenstreek, op ongeveer 50% van de bolbloemenbedrijven wordt de broeierij teruggevonden (599 bedrijven op een totaal van 1112 bedrijven: 1981).

Een ander belangrijk gebied is het Noord-Hollands Kleigebied. Hier zijn 106 bedrijven van het geïntegreerde bedrijfstype op een aantal van 1481 bedrijven.

Momenteel worden op de grotere, moderne geïntegreerde bolbloemen-bloembollenbedrijven 2 broeimethoden toegepast. Deze broeimethode verschillen in een aantal opzichten, welke hier nader toegelicht worden.

- Buitenkuil-methode

Hierbij worden de broeibollen buiten opgekuild in broeikisten (100 x 150 cm). Dit opkuilen geschiedt in een opkuilakker, waarbij de broeibollen met de hand in de broeikisten worden opgeplant. De bollen worden vervolgens toegedekt met een laag grond en een laag stro.

Voor het uit de opkuilakker rijden van de broeikisten naar de kas in de winter, zijn zware tractoren nodig. Wegens de bodem- en weersgesteldheid in de winter is het buitenkuilen dan ook alleen mogelijk op bedrijven op zandgrond, waar tractoren het gehele jaar door hun werk kunnen doen. Deze bedrijven komen het meest voor in de Zuidelijke Bollenstreek.

- Doorkoel-methode

Bij dit systeem worden de broeibollen in kleinere kisten opgeplant z.g. gaasbakken (50 x 75 cm). De broeibollen worden na te zijn opgeplant in de potgrond, toegedekt met een laagje zand. Vervolgens worden de gaasbakken nat gemaakt tot maximale capaciteit en in de bewortelingsruimte c.q. koelcel geplaatst. Deze koeling wordt "natte koeling" genoemd. Deze broei-methode wordt toegepast op die bedrijven, waar broeien volgens de buitenkuil-methode niet mogelijk is vanwege de slechte bodemgesteldheid van de opkuilakker in de winter. Dit is uiteraard geen voorwaarde; het broeien volgens de doorkoel-methode kan op bedrijven met alle mogelijke grondsoorten worden toegepast.

De broeibollen worden geprepareerd met een combinatie van hoge en lage temperatuur. De hoge temperatuur wordt gegeven aan het begin van de preparatieperiode. Deze hoge temperatuur wordt toegediend aan droge bollen in een geconditioneerde bewaarruimte.

Ten aanzien van de lage temperatuur-behoefte het volgende. Iedere bollen-cultivar heeft zijn eigen specifieke "koude-behoefte", variërend van 14 tot 20 weken bij een temperatuur van 20 tot 9°C. Dit geldt voor Tulp en Narcis. De hogere koeltemperatuur wordt gegeven aan het begin van de preparatiebehandeling en in de eerste week na het opplanten. Nadat de bollen wortels hebben gevormd, kan de temperatuur naar omlaag.

Daarom kunnen onder de Nederlandse weersomstandigheden de broeibollen niet eerder buiten worden opgekuild dan 15 oktober en niet na 15 november, aangezien de bodemtemperatuur anders nog te hoog resp. te laag is.

In het geval van broeien volgens de doorkoel-methode, waarbij aan de koude-behoefte van de (opgeplante) bollen in een koelcel wordt voldaan, ondervindt men geen hinder van de weersomstandigheden en is men derhalve minder beperkt in de keuze van de opplantdatum. Er gelden voor het doorkoelen slechts 2 beperkingen ten aanzien van de keuze van de opplantdatum. Ten eerste moet het opplanten geschieden ten minste 6 weken voordat de bollen in de kas gehaald worden, teneinde in bloei te worden getrokken. Ten tweede moet het opplanten plaats vinden voor 15 december. De reden hiervoor heeft te doen met kwaliteitsaspecten.

De beide broeimethoden "Buitenkuilen" en "Doorkoelen" verschillen dus niet van elkaar tot het moment van opplanten. In het tijdvak, voorafgaande aan het opplanttijdstip, verschillen de beide broeisystemen niet in de wijze waarop de lage temperatuur aan de bollen wordt toegediend. Er wordt dan aan de koudebehoefte van de bollen voldaan, door de droge bollen bloot te stellen aan lage temperatuur in de koelcel, de zogenaamde "droge koeling". Na het opplanttijdstip verschillen de broeisystemen, zoals gezegd, in grote mate.

Het na afloop van de preparatie in bloei trekken van de bolbloemen in de kas, geschiedt voor de beide broeimethoden op overeenkomstige wijze.

Op de geïntegreerde bolbloem-bloembollenbedrijven komt naast de bollenteelt en de broeierij ook vaak de vollegrondsbloementeelt voor. Hierbij kan onderscheid gemaakt worden tussen het "plukken" van de bolbloemen van het te velde staande gewas bedoeld voor de bolproductie, en het "optrekken". Bij het "optrekken" wordt de bol met bloem als één geheel opgetrokken en hiermee gaat deze bol verloren voor de bolproductie.

Teneinde te bepalen welke broeimethode bedrijfseconomisch het gunstigst is en onder welke omstandigheden, zijn twee lineaire programmeringsmodellen opgebouwd. Het éne model betreft het "Buitenkuil-bedrijf" en het andere model betreft het "Doorkoel-bedrijf".

Als uitgangspunten voor de bedrijven zijn gekozen:

- a. Een tweemans bolbloem-bloembollenbedrijf op zandgrond;
- b. Maximale oppervlakte 5 ha;
- c. Maximale omvang kas 300 m²;
- d. Bollenteelt: Tulp, Narcis en Krokus
Broeierij : Tulp en Narcis van 15 december tot 1e week april;
- e. Voor de bewaring en behandeling van de bollen alsmede voor het in bloei trekken van de broeibollen, wordt gebruik gemaakt van één en dezelfde ruimte nl. de schuurkas.
Deze schuurkas heeft een dubbele functie: trek(kas) t.b.v. de broeierij in de winter, bewaar- en behandelingsruimte in de zomer en in het najaar;
- f. De koeling van de broeibollen vindt plaats in een geconditioneerde koelcel.

Deze uitgangspunten zijn in beide modellen (begintableaus) verwerkt. Het Buitenkuil-bedrijf verschilt van het Doorkoel-bedrijf alleen in de wijze waarop de tulp wordt afgebroeid. Op het Buitenkuil-bedrijf volgens de Buitenkuil-methode en op het Doorkoel-bedrijf volgens de Doorkoel-methode. Narcis wordt op de beide bedrijven, BK-bedrijf én DK-bedrijf afgebroeid volgens de Buitenkuil-methode. Afgezien van de tulpenbroeierij zijn de modellen (begintableaus) dus gelijk.

Ten aanzien van de modellen kan nog het volgende worden opgemerkt:

- a. De saldi en de arbeidsbehoefte van de diverse teeltactiviteiten, zoals deze zijn weergegeven in bijlage 2 en 3, zijn gebaseerd op recente prijsontwikkelingen resp. een publikatie (6). Rooien, ploegen en dekken geschiedt overigens in loonwerk.
- b. De kosten van losse arbeid en energie zijn niet meegerekend in de vaststelling van de saldi van de teeltactiviteiten, maar deze zijn variabel gemaakt door hiervoor afzonderlijke activiteiten op te stellen met een negatief saldo (aardgasprijs: 36,8 ct/kwh; elektriciteitsstarief 20 ct/m³).
- c. Naast een maximum beperking voor de hoeveelheid cultuurgrond, de oppervlakte van de kas en de omvang van één broeironde, is er eveneens een beperking gesteld aan de hoeveelheid beschikbare vaste en losse arbeid. Bovendien zijn er vruchtwisselingseisen opgenomen.

De bedrijfseconomische beoordeling van de beide broeisystemen geschiedt aan de hand van de rentabiliteit van het bedrijf als geheel en wordt dus niet de winstgevendheid van de broeierij apart beschouwd. Immers, alleen de rentabiliteit van het bedrijf in zijn totaliteit is relevant voor de ondernemer.

Voor de beide modellen, het buitenkuil-tableau en het doorkoel-tableau met de oorspronkelijke uitgangspunten (= basismodel) zijn met behulp van de methode van lineaire programmering de optimale teeltplannen, de bijbehorende totaal saldi en de arbeidsopbrengsten bepaald.

Door vergelijking van de uitkomsten kan mogelijk één van beide broeimethoden als de meest rendabele worden aangemerkt, onder de gegeven omstandigheden.

Het is daarnaast interessant te onderzoeken hoe de rentabiliteit van de bedrijven zich ontwikkelt indien bepaalde uitgangspunten gewijzigd worden.

Daarom zijn uitgaande van het basismodel (met de oorspronkelijke uitgangspunten) de energiekosten gevarieerd en is bepaald wat het effect van een energieprijsstijging op de rentabiliteit van de beide bedrijfstypen is.

Voorts is, wederom uitgaande van het basismodel, onderzocht hoe de rentabiliteit van de beide bedrijfstypen zich ontwikkelt indien de maximale hoeveelheid cultuurgrond wordt gevarieerd in het traject 4-7 ha.

Tenslotte is onderzocht welk type broeicultivar of welke combinatie daarvan de hoogste rentabiliteit geeft voor ieder van de bedrijfstypen.

Conclusie

De voornaamste conclusie van dit onderzoek mag zijn dat er in het bedrijfs-areaaltraject 4-7 ha weinig verschil in rentabiliteit is tussen moderne geïntegreerde bolbloemen-bloembollenbedrijven welke broeien volgens de buitenkuilmethode en die welke broeien volgens de doorkoelmethode.

De rentabiliteit van het DK-bedrijf, groot 5 ha, bedraagt -10; de rentabiliteit van het BK-bedrijf, groot 5 ha, bedraagt -11. Op grond van dit verschil in rentabiliteit kan dan ook geen uitspraak worden gedaan ten gunste van één der beide broeimethoden.

Ondanks de lagere saldi van de doorkoelbroeiactiviteiten en de hogere vaste kosten van het doorkoelen, is het financieel totaal resultaat van het DK-bedrijf gelijk aan dat van het BK-bedrijf, dat wil zeggen het bedrijf dat broeit volgens de buitenkuilmethode.

Het groter aantal broeironden, de groter broeierij-omvang (BK: 1400 m²; DK 1590 m²), het grote areaal bollenteelt (BK: 4,85 ha; DK: 4,98 ha) en het grotere areaal vollegrondbloementeelt (BK: 1,54 ha; 1,59 ha), liggen hieraan ten grondslag.

De iets hogere niet-toegerekende kosten en het eveneens niet hogere totaal saldo van het teeltplan volgens het DK-bedrijf, resulteert in een wat gunstigere arbeidsopbrengst voor het DK-bedrijf ten opzichte van het BK-bedrijf (BK: f 49.300,--; DK: f 50.700,--). De verschillen zijn echter zo gering dat er op grond hiervan geen voorkeursuitspraak kan worden gedaan.

De ondernemer die voor de keuze staat broeien volgens de buitenkuil-methode of broeien volgens de doorkoel-methode, zal zich bij het doen van deze keuze moeten richten op de secundaire aspecten van de diverse broeimethoden.

Deze secundaire aspecten ten voordele van de DK-methode zijn:

- Een betere arbeidsspreiding met betrekking tot het opplanten van de broeibollen; een betere arbeidsplanning; overigens vertonen de arbeidsfilms van de beide bedrijfstypen globaal hetzelfde beeld: een lage arbeidsbehoefte van half mei tot half juni.
- Een nauwkeuriger planning van de afzonderlijke trekken en bloeidata, doordat de groeiomstandigheden in de hand gehouden kunnen worden en men niet afhankelijk is van de weersomstandigheden.
- Het teeltrisico is kleiner (zie ook voorafgaand punt).
- De werkomstandigheden zijn beter aangezien alle werkzaamheden in de schuur kunnen worden uitgevoerd.

De secundaire aspecten ten nadele van de doorkoel-methode:

- Hoge investeringen ten behoeve van de bouw dan wel de uitbreiding van een geconditioneerde bewortelingsruimte. Bovendien dienen er vrij omvangrijke investeringen plaats te vinden ten behoeve van de aanschaf van koelapparatuur. Gezien de hoge investeringen die er moeten plaats vinden bij introductie van de broeierij volgens de DK-methode kan de financiering ervan een knelpunt zijn voor de ondernemer en een argument om niet over te gaan tot het broeien volgens de doorkoel-methode.

De genoemde aspecten kunnen verschillend zwaar wegen voor de ondernemer bij het beslissingsproces, aangaande de keuze van de broeimethode.

Met dit onderzoek blijkt voorts dat een verhoging van de aardgasprijs geen grote verandering veroorzaakt in de onderlinge positie van de beide bedrijfstypen ten aanzien van de rentabiliteit.

Een verhoging van de aardgasprijs van de oorspronkelijke 36,8 ct/kwh naar 49,2 ct/kwh een verhoging van 12,4 ct/kwh, zorgt voor een verlaging van de arbeidsopbrengst van f 2.400,-- en f 2.600,-- voor resp. het BK-bedrijf en het DK-bedrijf, hetgeen niet één der broeimethoden in een duidelijk gunstiger positie manoeuvreert ten opzichte van de andere.

In dit onderzoek is tevens het effect onderzocht van een verhoging van het elektriciteitsstarief. Het koelen van de broeibollen op het DK-bedrijf vraagt vrij veel energie in de vorm van elektriciteit. Een verhoging van het elektriciteitsstarief met 10 ct/kwh tot 30 ct/kwh heeft een daling van de arbeidsopbrengst van het DK-bedrijf tot gevolg ter grootte van f 2.400,--. Voor het BK-bedrijf bedraagt deze daling f 1.500,--.

De arbeidsopbrengst van het BK-bedrijf wordt daardoor iets gunstiger dan die van het DK-bedrijf. Echter het verschil is niet zodanig groot dat bij een (verwachte) stijging van het elektriciteitsstarief het broeien volgens de buitenkuilmethode op bedrijfseconomische gronden geadviseerd zou moeten worden.

Indien het areaal cultuurgrond per bedrijf wordt gevarieerd in het traject van 4 tot 7 ha middels een parametrische programmering, blijkt dat bij een toename van het areaal de iets gunstigere arbeidsopbrengst van het DK-bedrijf omslaat in een iets ongunstigere arbeidsopbrengst ten opzichte van het BK-bedrijf. De teeltplannen van het BK-bedrijf en het DK-bedrijf lopen dan ook verder uiteen. In het traject 4-7 ha neemt de omvang van de broeierij in het teeltplan van het BK-bedrijf af, ten gunste van de omvang van de bollenteelt.

De omvang van de broeierij in het teeltplan van het DK-bedrijf blijft in dit traject gelijk, doch bij grotere bedrijfsarealen neemt evenals bij het BK-bedrijf, de broeierij-omvang af. Deze verschuiving in het teeltplan is een gevolg van de toenemende concurrentie om de beschikbare arbeid, die optreedt bij een toename van het bedrijfsareaal.

De arbeidsopbrengsten van de beide bedrijven stijgen bij een areaalsuitbreiding, doch niet in gelijke mate. De verschillen in arbeidsopbrengst tussen de beide bedrijfstypen nemen echter niet zodanige vorm aan dat besloten moet worden tot een duidelijke uitspraak ten gunste van de buitenkuil-methode bij een bedrijfsareaal ter grootte van 7 ha.

Uit de variant "Beperkt ter keuze stellen van broeiactiviteiten" blijkt dat de voordelen van de doorkoel-methode optimaal benut worden indien zoveel mogelijk typen broeicultivars in beschouwing worden genomen bij het samenstellen van het teeltplan. Ditzelfde geldt weliswaar eveneens voor het broeien volgens de buitenkuil-methode, doch het hier achterwege laten van bepaalde typen broeicultivars bij de samenstelling van het teeltplan heeft voor het BK-bedrijf minder negatieve gevolgen voor de arbeidsopbrengst.

Resumerend kan gesteld worden dat de variatie van de variabelen die mogelijk van invloed zijn op de rentabiliteit van elk der bedrijfstypen, zoals de aardgasprijs, het elektriciteitsstarief en de omvang van het bedrijfsareaal, niet leidt tot duidelijke voorkeursuitspraken voor een dezer beide bedrijfsmethoden.

1. INLEIDING

In deel I van dit onderzoekverslag wordt geconcludeerd dat er weinig verschil is in rentabiliteit tussen moderne geïntegreerde bolbloemen-bloembollen-teeltbedrijven welke broeien volgens de doorkoelmethode en die welke broeien volgens de buitenkuilmethode. Zowel de berekende saldi als de niet toegerekende kosten vertonen geringe verschillen. Het grotere aantal broei-ronden en het grotere broei-oppervlak alsmede de grotere beteelde oppervlakte wegens het in gebruik nemen van de kuilakker voor bolproductie spelen een belangrijke rol in het resultaat van het doorkoelbedrijf.

Niet alle varianten konden in de stageperiode worden onderzocht, met name de conclusie t.a.v. de omvang van het broeiplan bleken voor nader onderzoek vatbaar. In de teeltplannen is nl. nu steeds een aantal trekken narcissen opgenomen, onder praktijkomstandigheden is het echter niet gebruikelijk narcissen door te koelen. (Onder Nederlandse omstandigheden is het geoogste produkt veelal te kort en onvoldoende van kwaliteit in verhouding tot op andere wijze in bloei getrokken narcissen). In het begintableau is voor dit gewas dan ook niet van deze teeltwijze uitgegaan maar van buitenkuilen.

Uit een nadere analyse (tabel 1.1) van de onderzochte teeltplannen is gebleken dat de toename van de omvang van de bolbloementrekkerij in de doorkoelplannen in belangrijke mate het gevolg is van de toename van de narcissentrekkerij, die dus echter buiten wordt gekuild.

Tabel 1.1 Overzicht van de broeiteeltplannen van de tot nu toe onderzochte combinaties (aantal trekken van 100 m²)

Plannen	Buitenkuilen			Doorkoelen		
	tulp	narcis	totaal	tulp	narcis	totaal
4 ha en 300 m ²	13,7	0,8	14,5	13,5	2,1	15,6
5 ha 300 m ²	13,6	0,4	14,0	13,5	2,4	15,9
6 ha 300 m ²	13,0	0,5	13,5	13,5	2,7	15,9
7 ha 300 m ²	12,7	0,5	13,2	12,9	2,9	15,8

Het onderzoek is daarom voortgezet met broeiplannen zonder narcissen, zodat de invloed op het bedrijfsresultaat zonder de storende invloed van de buitengekuilde narcissen kan worden bestudeerd.

2. RESULTAAT AANVULLEND ONDERZOEK

Voor de aanvullende onderzoeken zijn 12 plannen berekend volgens onderstaand schema:

Oppervlakte cultuurgrond in ha	5,0	7,5	7,5
Oppervlakte kas in m ²	300	400	500

Voor bovenstaande 3 bedrijfsgrootten zijn plannen berekend voor het door-koelsysteem en voor het buitenkuilsysteem; voor beide systemen zijn varianten berekend met en zonder het plukken van bolbloemen van het veld. (Voor volledig schema zie kop van tabel 2). In een tweede aanvulling is voor enkele plannen ook nog het effect voor het teeltplan nagegaan, indien hyacintenteelt ter keuze wordt gesteld.

2.1 Effect van buitenbloemen plukken

Het oogsten van bloemen van het veld heeft een sterk verhogend effect op de saldo-opbrengst van de plannen (tabel 2.1) dat gedeeltelijk wordt gecompenseerd door de hogere kosten van losse arbeid. Dit verschijnsel is reeds beschreven in voorgaand onderzoek. (Bolbloemen op bloembollenbedrijven publikatie 4.75, 1977 LEI).

Zowel bij het doorkoelsysteem als bij het buitenkuilsysteem is er geen systematisch effect van deze activiteit op de omvang van de broeierij.

2.2 Invloed van de bedrijfsgrootte op het broeierijteeltplan

Vergroting van de oppervlakte cultuurgrond is reeds besproken in het stage-verslag (hoofdstuk 3.1.4 blz. 44 ev.). In dit deel van het onderzoek is behalve de oppervlakte cultuurgrond ook de kasruimte vergroot. Behoudens een aanzienlijke verhoging van het totale bedrijfssaldo, heeft vergroting van alleen de oppervlakte cultuurgrond bij buitenkuilen een geringe afname van de broeierijomvang tot gevolg (tabel 1.1).

Bij doorkoelen is geen effect gevonden op de broeierij-omvang. De concurrentie om de beschikbare cultuurgrond bij buitenkuilen tussen broeierij en bollen-teelt is hiervan de achtergrond.

Bij bestudering van de gegevens van tabel 2.1 zien we dat in de doorkoelplannen, onder invloed van de vergroting van de oppervlakte cultuurgrond en de kasruimte, enige vergroting van de broeierij optreedt. Rekening houdend met de voorafgaande resultaten is dit het gevolg van de grotere kasruimte. Bij buitenkuilplannen blijft er een verkleining van de broeierijomvang optreden, zij het minder sterk dan bij alleen verruiming van de cultuurgrond.

In alle gevallen heeft verruiming van de productiecapaciteit van de broeierij verhoging van het gemiddelde saldo uit de broeierij tot gevolg, ook indien de omvang van de broeierij is afgenomen.

Door de extra kasruimte is het mogelijk geworden om hoger salderende broeierij-activiteiten in de plannen op te nemen waardoor de saldo-opbrengst gemiddeld per 100 m² hoger is geworden. Dit gaat gepaard met enige verhoging van de energiekosten. Door dit effect komen de resultaten van de grotere teeltplannen wat gunstiger naar voren (tabel 2.2).

De relatief grote verruiming van het broeierijplan in plan 6 uit tabel 2.1 is het gevolg van de geheel-talligheid van de koelcelkosten. Om deze broeierij-omvang te kunnen realiseren moet tevens de koelcel worden vergroot, per saldo heeft dit een gering effect op het eindresultaat.

64 Tabel 2.1 Overzicht van teeltplannen en saldi, vergelijking doorkoelen met alleen tulpenbroei (koelcel heeltallig)

Plan no.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Teeltmethode 1)	DK	DK	DK	DK	DK	DK	BK	BK	BK	BK	BK	BK
Opp. cultuurgrond in ha	5,0	7,5	7,5	5,0	7,5	7,5	5,0	7,5	7,5	5,0	7,5	7,5
Oppervlakte kas in m2	300	400	500	300	400	500	300	400	500	300	400	500
Buitenbloemen ja/nee	ja	ja	ja	nee	nee	nee	ja	ja	ja	nee	nee	nee
Teeltplannen												
Aantal trekken x 100 m2	15,0	15,5	15,6	15,0	15,4	16,4	15,0	14,9	14,8	15,4	15,1	14,7
Opp. tulp in ha	2,50	3,75	3,75	2,50	3,75	3,75	2,43	3,68	3,68	2,42	3,67	3,68
Opp. narcis in ha	2,50	3,75	3,75	2,50	3,75	3,75	2,42	3,67	3,68	2,42	3,67	3,68
Opp. krokus in ha	-,-	-,-	-,-	-,-	-,-	-,-	0,01	0,01	-,-	0,01	-,-	-,-
Opp. tulp plukken in ha	0,65	0,94	0,94	-,-	-,-	-,-	0,65	0,92	0,92	-,-	-,-	-,-
Opp. narcis plukken in ha	1,20	1,14	1,14	-,-	-,-	-,-	0,99	1,14	1,14	-,-	-,-	-,-
Opp. koelcel in m2	40	40	40	40	40	50	20	20	20	20	20	20
Saldi												
Broerierij	50383	53046	54892	50799	53034	56640	54621	55556	58670	54874	56339	58373
Bollenteelt	94850	142275	142275	94850	142275	142275	91967	139430	139465	91896	139411	139484
Buitenbloemen	26643	27478	27478	-	-	-	22749	27420	27419	-	-	-
Losse arbeid	- 4724	- 7100	- 7100	- 348	- 1698	- 2073	- 4644	- 6941	- 6941	- 264	- 1616	- 1619
Energiekosten	- 8767	-10635	-10934	- 8777	-10600	-12064	- 7705	- 9256	- 9420	- 7776	- 9293	- 9385
Rente en afschr. koelcel	- 5200	- 5200	- 5200	- 5200	- 5200	- 6500	- 2600	- 2600	- 2600	- 2600	- 2600	- 2600
Totaal saldi	153185	199864	201411	131324	177811	178278	154388	203609	206593	136130	182241	184253

1) DK = doorkoelen.
BK = buitenkuilen.

Tabel 2.2 Ontwikkeling van de gemiddelde saldo-opbrengst per 100 m2 trek

	Oppervlakte kasruimte in m2		
	300	400	500
Doorkoelen met buitenbloemen	3358	3422	3518
Doorkoelen zonder buitenbloemen	3386	3442	3453
Buitenkuilen met buitenbloemen	3641	3729	3964
Buitenkuilen zonder buitenbloemen	3563	3731	3970

2.3 Effect van het weglaten van de narcissebroei op het teeltplan

Uit het voorgaande kan worden geconcludeerd dat voor een verdere beoordeling van het doorkoel- en buitenkuilsysteem de invloeden van bedrijfsgrootte en het wel of niet oogsten van buitenbloemen buiten beschouwing kunnen worden gelaten. Rest nog een beschrijving van het effect van het weglaten van de narcissebroei op het teeltplan. Hiervoor is gekozen voor het plan van 5 ha en 300 m2 kas wat in beide studies voorkomt.

Indien alleen tulpebroei ter keuze wordt gesteld zijn er geen verschillen meer in de omvang van de broeierij tussen beide methoden (tabel 2.3), daarnaast treden ook enige verschuivingen op de in de omvang van het plukken van tulpen en narcissen van het veld. De grotere omvang van de broeierij die in het eerste deel van deze studie werd geconstateerd voor het doorkoelsysteem is het gevolg geweest van het ter keuze stellen van narcissebroei met buitenkuilen.

Tabel 2.3 Vergelijking van de teeltplannen van doorkoelen en buitenkuilen met en zonder narcissebroeierij, op basis van een teeltplan met 5 ha bol-lenteelt en 300 m2 glas

	Doorkoelen		Buitenkuilen	
	met	zonder	met	zonder
	narcissen		narcissen	
Aantal trekken x 100 m2				
Broeierij tulp	13,6	15,0	13,5	15,0
Broeierij narcis	0,4	-, -	2,4	-, -
Totaal broeierij	14,0	15,0	15,9	15,0
Buitenteelten in ha				
Oppervlakte tulpen	2,49	2,50	2,43	2,43
Oppervlakte narcis	2,49	2,50	2,42	2,42
Oppervlakte krokus	0,01	0,00	0,00	0,01
Oppervlakte bloemen plukken	1,59	1,83	1,53	1,64

De verschuivingen in het teeltplan naar meer bloemenplukken zijn, zoals uit het voorgaande is gebleken, niet relevant voor de beoordeling van de beide broeisystemen.

2.4 Arbeidsaanspraken

In tabel 2.4 is een overzicht gegeven van de grenswaarden voor arbeid, die bij de verschillende plannen optreden. Hoge waarden geven aan dat de arbeid in een bepaalde periode beperkend is.

- Periode 1 januari t/m 14:

In de plannen 3, 7 en 8 ontstaan hoge grenswaarden als gevolg van verruiming van het glasoppervlak, waardoor activiteiten met een hoger saldo meer kans krijgen in het plan te worden opgenomen. Hierdoor is de arbeid in deze periode beperkend geworden.

- Periode 6, 7 en 8 maart 12 t/m april 27:

In deze periode concurreren de broeierijactiviteiten met het oogsten van buitenbloemen. Dit is een typisch knelpunt voor dit bedrijfstype. Doorgaans zijn er in deze periode meer bloemen te oogsten dan met de gebruikelijke bezetting kan worden verwerkt. De mogelijkheden losse arbeid aan te trekken zijn in deze perioden niet groot. Bovendien is de prijsvorming van de produkten in deze periode zeer wisselvallig en sterk afhankelijk van de weersomstandigheden. De ondernemers nemen dan ook doorgaans weinig risico en proberen met de vaste bezetting en bijgestaan door gezinskrachten zo veel mogelijk bloemen te oogsten. Voor de vergelijking buitenkuilen en doorkoelen is dit echter geen relevant knelpunt in de arbeidsvoorziening.

- Periode 21, 22, 23, 24 oktober 8 t/m december 2:

Bij het buitenkuilbedrijf ontstaat een knelpunt in de arbeidsfilm bij het planten van de tulpebollen op de kistjes, dat in een zeer kort tijdsbestek moet plaatsvinden. Men moet wachten totdat de bodemtemperatuur voldoende laag is en klaar zijn voordat deze weer te laag is voor een optimale beworteling van de broeibollen. Tevens wil men zo snel mogelijk beginnen met planten van de bollen van de buitenteelt van tulpen. Door de gespreide planttijd bij het doorkoelen doet zich dit knelpunt bij deze teeltwijze niet voor. In de praktijk wordt dit knelpunt opgelost door een deel van de tulpen op de kisten te strooien i.p.v. planten. Omdat hierbij kwaliteitsverlies kan optreden is in de begrotingen hiervan niet uitgegaan: bij doorkoelen wordt altijd geplant.

- Periode 23, 24, 25, 26 november 5 t/m december 30:

Bij het doorkoelen ontstaan in deze perioden hoge grenswaarden omdat de arbeid volledig wordt benut. Het binnenhalen van de eerste trekken en in een latere periode ook het oogsten, valt dan samen met het planten van de laatste trekken. Hoewel vroeger planten bij doorkoelen teelttechnisch zeer goed mogelijk is wordt dit toch niet gedaan omdat dit een grotere koelcel vraagt. Het planten voor de laatste trekken wordt zoveel als mogelijk uitgesteld totdat de koelcelruimte van de eerste trekken weer vrijkomt. De uiterste plantdatum is omstreeks 15 december, een deel van de bollen wordt dan tijdelijk opgeslagen in een loods of werkruimte totdat de koelcelruimte vrijkomt.

2.5 Invloed van hyacinten in het teeltplan

Introductie van hyacinten in het teeltplan beïnvloedt vooral de omvang van de broeierij en narcisseteelt (tabel 2.5). Bij buitenkuilen neemt de broeierij af met 4,87 trekken van 100 m² en er komt 0,54 ha hyacinten in het teeltplan. Bij doorkoelen neemt de broeierij af met 6,55 trekken van 100 m² en neemt de hyacinteteelt 1,22 ha in beslag. In beide plannen moet de narcisseteelt wijken voor de hyacinteteelt. De broeierij wordt in het doorkoelplan door het lagere saldo t.o.v. buitenkuilen dus sterker verdrongen door de hyacintenteelt. Het lagere saldo maakt de doorkoelplannen dus minder stabiel en gevoeliger voor alternatieve produktiemogelijkheden. De betere planningsmogelijkheden van de doorkoelmethode hebben dit niet kunnen verhinderen.

Tabel 2.4 Overzicht grenswaarden arbeidsbeperkingen

Plan no.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Teeltmethode 1)	DK	DK	DK	DK	DK	DK	BK	BK	BK	BK	BK	BK
Opp. cultuurgrond in ha	5,0	7,5	7,5	5,0	7,5	7,5	5,0	7,5	7,5	5,0	7,5	7,5
Oppervlakt kas in m ²	300	400	500	300	400	500	300	400	500	300	400	500
Buitenbloemen ja/nee	ja	ja	ja	nee	nee	nee	ja	ja	ja	nee	nee	nee
Vaste arbeid												
jan. 1-14	per 1	10	36	-	8	33	-	27	1	1	3	-
jan. 15-28	" 2	6	-	-	6	11	-	16	-	-	-	-
jan. 29/febr. 11	" 3	-	10	-	-	10	-	10	13	13	-	-
febr. 12-25	" 4	-	-	-	-	-	-	26	11	11	-	9
febr. 26/mrt. 11	" 5	10	7	-	8	9	8	23	2	2	-	-
mrt. 12/25	" 6	6	3	1	4	6	30	25	-	-	1	4
mrt. 26/apr. 22	" 7+8	30	30	-	-	-	30	30	30	-	-	-
apr. 23/mei 20	" 9+10	4	9	-	-	-	4	9	9	-	-	-
mei 21/juni 6	" 11+12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
juni 18/juli 15	" 13+14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
juli 16/aug. 12	" 15+16	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
aug. 13/sept. 9	" 17+18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sept. 10/okt. 7	" 19+20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
okt. 8/dec. 2	" 21/24	-	-	-	-	-	-	21	88	88	87	-
okt. 8/okt. 21	" 21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
okt. 22/nov. 4	" 22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
nov. 5/nov. 18	" 23	45	66	-	51	54	-	-	-	-	-	-
nov. 19/dec. 2	" 24	66	66	30	66	88	-	-	-	-	-	-
dec. 3/dec. 16	" 25	66	66	30	66	88	-	-	20	20	-	-
dec. 17/dec. 30	" 26	41	41	-	41	37	5	31	8	8	7	5
Losse arbeid												
periode 5-6-7-8	21	21	21	-	-	-	21	21	21	-	-	-
periode 9-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
periode 13-14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
periode 15-16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
periode 17-18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1) DK = doorkoelen.
BK = buitenkuilen.

Tabel 2.5 Effect op de teeltplannen van introductie voor de hyacinteteelt in een bedrijf van 7,5 ha bollenteelt en 400 m2 broeierijruimte

	Buitenkuilen		Doorkoelen	
	zonder	met	zonder	met
	hyacint		hyacint	
Aantal trekken x 100 m2	14,9	10,03	15,5	8,95
Oppervlakte tulp in ha	3,68	3,70	3,75	3,75
Oppervlakte narcis in ha	3,67	3,16	3,75	2,53
Oppervlakte krokus in ha	0,01	-, -	-, -	-, -
Oppervlakte hyacint in ha	-, -	0,54	-, -	1,22
Oppervlakte tulp plukken in ha	0,92	0,92	0,94	0,94
Oppervlakte narcis plukken in ha	1,14	1,10	1,14	1,05
Oppervlakte koelcel in m2	20	10	40	24
Saldo	203609	204919	199864	210843

3. CONCLUSIES UIT HET AANVULLENDE ONDERZOEK

In het algemeen zijn de conclusies van het eerste deel van dit onderzoek-verslag bevestigd.

Het bij beide teeltwijzen ter keuze stellen van narcissebroei, waarvoor buiten wordt opgekuild, heeft de uitkomsten echter enigszins vertekend ten gunste van de methode van doorkoelen (de omvang van de broeierij is te groot geworden). Voor een zuiverder vergelijking van beide systemen moet de narcissebroeierij buiten beschouwing worden gelaten.

Indien de narcissebroeierij niet ter keuze wordt gesteld zijn de broeiplannen van doorkoelen en buitenkuilen gelijk in oppervlakte.

Buiten bloemen plukken heeft bij beide teeltmethoden geen effect op de broeierij-activiteiten, echter wel op het saldo.

Uitbreiding van de oppervlakte cultuurgrond tesamen met de kasruimte heeft bij buitenkuilen een afname van de omvang van de broeierij tot gevolg. Dit effect is het gevolg van de oppervlakte-mutatie en niet van de toename van de kasruimte. Bij doorkoelen daarentegen is bij vergroting van teeltplan en kasruimte ook een vergroting van de broeierij te zien. Uit het onderzoek van van der Linden is gebleken dat vergroting van de oppervlakte cultuurgrond geen gevolgen voor de broeierij heeft, zodat deze broeierijtoename het gevolg is van vergroting van de kasruimte. Verruiming van de kasruimte heeft in beide plannen een positief effect op het gemiddelde saldo per trek van 100 m², omdat hoger salderende trekken kunnen worden opgenomen.

De conclusies t.a.v. de arbeidsfilm zijn in beide studies gelijklopend. De knelpunten liggen in het najaar bij het planten van de broeibollen. Bij buitenkuilen in oktober in concurrentie met het planten van tulpebollen en bij doorkoelen in concurrentie met het in de kas halen en oogsten van de eerste trekken.

De hyacinteteelt verdrukt de broeierij in het teeltplan. Doordat de saldi van de broeierij bij doorkoelen lager zijn dan bij buitenkuilen is het doorkoelplan minder stabiel.

Voor een objectieve vergelijking van beide teeltmethoden zijn de plannen zonder narcissebroei beter geschikt. In de publikatie zal dan ook van dit deel van het onderzoek worden uitgegaan.

- Lineaire programmering

Het doel van de produktie is in het algemeen een zo gunstig mogelijk bedrijfsresultaat te bereiken door, hetzij het voortbrengen van een bepaalde hoeveelheid produkt tegen zo laag mogelijke kosten (kostenminimalisatie), dan wel het behalen van een zo hoog mogelijke opbrengst met een gegeven hoeveelheid produktiemiddelen (opbrengstmaximalisatie).

In dit onderzoek is de laatstgenoemde mogelijkheid als doel gesteld.

Hierbij zijn de omvang en de capaciteit van de produktiemiddelen gegeven, namelijk van de beteelbare grondoppervlakte, de vruchtwisselingseisen van de diverse gewassen, de beschikbare arbeidskrachten, de capaciteit van de schuurkas c.q. trekkas en de maximale broeierijomvang. Het is gebruikelijk deze produktiecapaciteit in een bedrijfsmodel met "beperkingen" aan te duiden. De produktieprocessen die men in een bedrijfsmodel opneemt, noemt met "activiteiten". Het aantal activiteiten is in beginsel zeer groot; bolgewassen kunnen op uiteenlopende wijzen worden geteeld. Ook het aantal beperkingen is groot.

Met behulp van de techniek van lineaire programmering waarbij er vanuit wordt gegaan dat er een rechtlijnig (lineair) verband bestaat tussen de omvang van de activiteiten en het beslag op de gestelde beperkingen, kan de optimale situatie worden berekend. Dit gebeurt op basis van een begintableau, waarin alle activiteiten en alle beperkingen staan vermeld, en waarin de onderlinge relaties zijn vastgesteld. Elke activiteit die in het teeltplan wordt opgenomen, legt beslag op de beperkte capaciteit van de diverse produktiemiddelen en op vruchtwisselingsmogelijkheden.

De samenstelling van een groep activiteiten zal steeds worden bepaald door de omvang van de gestelde beperkingen.

Het optimale bedrijfsplan wordt in een aantal "werkgangen" (iteraties genoemd) vastgesteld. Dit geschiedt met behulp van een computerprogramma.

Bijlage 2. Saldi teeltactiviteiten

1. Bolbloembroeierij

Tulp cultivar: Christmas Marvel (C.M.)	Narcis cultivar: Carlton
Lustige Witwe (L.W.)	
Paul Richter (P.R.)	
Prominence (Prom.)	
Kees Nelis (K.N.)	
Apeldoorn Rood (Apeld.)	
Apeldoorn Geel (Apeld.)	
Attila (Att.)	
Oxford (Oxf.)	

Tabel 1. Saldi kasteelten per 100 m2 trekkasruimte (in gld.)

Tulp	C.M. dec.2	C.M. dec.3	C.M. dec.4	C.M. jan.1	L.W. jan.2	L.W. jan.3	L.W. jan.4	P.R. feb.1	P.R. feb.2
Buitenkuilen	5.610	4.020	4.005	3.300	2.795	2.730	2.670	2.610	2.550
Doorkoelen	5.440	3.850	3.835	3.315	2.625	2.570	2.510	2.445	2.390
	P.R. feb.1	Prom. feb.4	Prom. mrt.1	Prom. mrt.2	K.N. mrt.3	K.N. mrt.4	K.N. mrt.5	K.N. apr.1	Apeld. feb.1
Buitenkuilen	2.500	2.470	2.450	2.420	2.410	2.400	2.400	2.400	3.310
Doorkoelen	2.345	2.315	2.290	2.250	2.250	2.235	2.260	2.255	3.145
	Apeld. feb.2	Att. feb.3	Att. feb.4	Apeld. mrt.1	Apeld. mrt.2	Oxf. mrt.2	Oxf. mrt.4	Oxf. mrt.5	Oxf. apr.1
Buitenkuilen	3.595	3.730	3.500	3.220	2.900	2.660	2.460	2.280	2.150
Doorkoelen	3.430	3.565	3.340	3.060	2.740	2.505	2.300	2.110	1.990
Narcis	Carlton dec.2	- dec.3	- dec.4	- jan.1	- jan.2	- jan.3	- jan.4	-	-
Buitenkuilen	2.080	2.075	2.070	1.960	1.995	1.950	2.000		
	- feb.1	- feb.2	- feb.3	- feb.4	- mrt.1	- mrt.2	- mrt.3		
Buitenkuilen	2.210	2.490	2.660	2.655	2.645	2.540	2.535		

Bijlage 2. (1e vervolg)

Tabel 2. Saldi-berekening kasteelten; Gemiddelde van alle activiteiten per 100 m2 trekkasruimte (in gld.)

	Buitenkuilen		Doorkoelen
	tulp	narcis	tulp
Aantal bollen	30.000 st	1900 kg	30.000 st
Productie (aantal bloemen)	27.000	34000	27.000
Opbrengst	6.700	4.780	6.700
Directe kosten			
- bolkosten	3.000	1.990	3.000
- gewasbescherming; kunstmest	115	55	115
- dekmateriaal; grondontsmet.	70	70	-
- potgrond; grondontsmet.	-	-	230
- verpak. materiaal; fusthuur	50	35	50
- veilingkosten; vakheffing	360	260	360
- rente omlopend vermogen 1)	160	110	165
- totaal	3.655	2.520	3.920
Saldo	2.945	2.260	2.780

1) Rente perc. : 12.5% (LEI-norm 1981).

Toelichting op de vaststelling van de saldi van de kasteelten.

De geldelijke opbrengst van de diverse broeiactiviteiten is als volgt bepaald. Van de in dit onderzoek betrokken tulpen- en narcissencultivars zijn gegevens ingezameld op de bloemenveilingen Flora te Rijnsburg en VBA te Aalsmeer.

Deze gegevens betreffen de veilingprijzen van de bolbloemen van deze cultivars, gedetailleerd naar aanvoerweek en cultivar, voor de jaren 1978 t/m 1981 (september). Met behulp van de methode van lineaire regressie is uit dit cijfermateriaal, per cultivar en per week, een 'nieuwe' veilingprijs vastgesteld. De aldus verkregen 'nieuwe' veilingprijzen zijn gebruikt als uitgangspunt voor de bepaling van de saldi van de diverse broeiactiviteiten, onderscheiden naar cultivar en aanvoerweek.

Door bij de vaststelling van de 'nieuwe' veilingprijzen uit te gaan van veilinggegevens van 2 veilingen over tijdvak van 4 jaren, is getracht zoveel mogelijk de jaarinvloeden en de aanvoerplaatsinvloeden op de prijsvorming uit te sluiten of althans te niveleren.

De bolkosten per cultivar zijn bepaald aan de hand van handelsgegevens van de jaren 1977 t/m 1981.

Overeenkomstig de redenering bij de bepaling van de geldelijke opbrengsten van de bolbloemen, is ook hier getracht de jaarinvloeden uit te schakelen en een zo stabiel mogelijke prijs vast te stellen, door de bolprijs te bepalen op grond van de bolprijzen uit een tijdvak van 5 jaren.

De overige kostenspecificaties zijn gedaan aan de hand van gegevens van het LBO te Lisse.

2. Vollegrondsteelten

Tabel 3. Saldi vollegrondsteelten (in gld.)

	Tulp	Narcis	Krokus
Bollenteelt per (ha)	22.940	15.000	10.300
'Plukken' (per ha)	55.280	18.460	-
'Optrekken' (per 100.000 bloemen)	14.500	-	-
Correctie 'optrek'	-7.570	-	-

Toelichting op de vaststelling van de saldi van de vollegrondsteelten.

Voor de vaststelling van de saldi van de diverse vollegrondsteeltenactiviteiten zijn de, daartoe benodigde, gegevens ontleend aan het 'Vademecum voor de fruitteelt en de bloembollenteelt 1981'. Voor een nadere specificatie van de saldo-bepaling wordt verwezen naar genoemde vademecum.

Enkele specifieke onderdelen van de saldo bepaling zijn:

- de veldwerkzaamheden, ploegen, dekken en rooien wordt door de loonwerker verricht, in het geval van de Narcisenteelt geldt dit bovendien voor het opschudden van de bollen. Derhalve moeten voor deze werkzaamheden de loonwerkerskosten op het saldo in mindering worden gebracht.
- de opbouw en de constructie van het begintableau ten aanzien van de interne levering van de bollenteeltactiviteiten aan de vollegrondbloemteeltactiviteiten brengt met zich mee dat bij de vaststelling van de vollegrondbloemteeltactiviteiten enkele "meer of minder" ingewikkelde correctieberekeningen moeten worden uitgevoerd.
Voor het plukken van de voor de bolproductie geplante bollen moeten o.a. extra kosten worden gemaakt voor verpakkingsmaterialen en veilingprovisie; bovenop de kosten die reeds zijn gemaakt voor de bollenteelt.
Deze extra kosten moeten uiteraard op de netto-geldopbrengst van de plukactiviteiten in mindering worden gebracht.

Het optrekken van de tulpenbollen heeft grotere consequenties; in de vorm van opbrengstverlies van de bollenteelt en eveneens extra kosten voor verpakkingsmaterialen en veilingprovisie. Daartegenover staan lagere kosten voor de bollenteelt voor chemische ziektebestrijding, pellen en fusthuur.

Al deze kostenopdrijvende en kostenverlagende effecten van het optrekken moeten in rekening worden gebracht. Het resultaat van deze verrekening is vervat in een correctie-activiteit, die gekoppeld is aan de optrekactiviteit welk op zijn beurt is gekoppeld aan de bollenteeltactiviteit.

Bijlage 3. Arbeidsaanspraken

Tabel 1. Arbeidsaanspraken van de bolbloembroeierij (manuren per 100 m2 trek-
kasruimte)

	Buitenkuilen		Doorkoelen
	tulp	narcis	tulp
Grondbewerking	2	2	-
Planten	24	22	25
Afdekken	2	4	-
Water geven	-	-	1
Inhalen en verwerken	12	18	9
Oogsten en verwerken	62	74	62
Gewasverzorging	3	10	3
Totaal	105	130	100

Tabel 2. Arbeidsaanspraken van de vollegrondsteelt (in manuren per ha)

Periode- nummer	Datum einde periode	Tulp			Narcis		Krokus
		bollen- teelt	pluk (extra)	optrek	bollen- teelt	pluk (extra)	bollen- teelt
1	14/1						
2	28/1						3
3	11/2	2		2	4		
4	25/2						
5	11/3	1		1	8		3
6	25/3	7		4	16		20
7+8	22/4	12		3	20	+622	13
9+10	20/5	67	+1570	1650	4		18
11+12	17/6	7			4		
13+14	15/7	86		21			76
15+16	13/8	75			105		90
17+18	9/9	13			84		
19+20	7/10	4		4	87		1
21	21/10	3		3			40
22	4/11	15		5			31
23	18/11	33		18			
24	2/12	21		21			
25	16/12	3		3	2		2
26	30/12	4		2	2		2
		353	1570	1737	336	622	299

Opmerking: De veldwerkzaamheden, ploegen, dekken en rooien geschieden d.m.v.
loonwerk.

Bijlage 4. Berekening van het arbeidsaanbod

Uitgangspunten:

- 2 vaste arbeidskrachten.
- 26 perioden per jaar.
- 40 uur per week = 160 uur per periode.
- Op zaterdag is maximaal 5 uur per arbeidskracht beschikbaar = 20 uur/periode.
- Bij de oogst en de verwerking daarvan in de zomermaanden wordt gemiddeld 1 uur per dag langer gewerkt = 20 uur per periode.
- Vakanties zijn niet van het arbeidsaanbod afgetrokken, er wordt van uitgegaan, dat deze worden opgenomen als het werk het toelaat.
- In de schoolvakanties kunnen losse krachten worden aangenomen. Maximaal 2½ scholier per vaste arbeidskracht.
- "Bollen peilen" wordt niet tot het losse werk gerekend. Dit geschiedt in stukloon en de kosten ervan zijn afgetrokken van de saldi.

In tabel 1. staat het arbeidsaanbod gedetailleerd weergegeven. Deze gegevens zijn ontleend aan de publikatie "Palletkisten in de bloembollenteelt" (6).

Tabel 1. Jaarrond arbeidsaanbod uitgedrukt in manuren

Periode nummer	Basis- 40 u/w	Over- werk	Klein- verlet	Feest- dagen	Telling vaste bezetting	Max. aanbod losse arbeid
1	160	20	4	16	160	
2	160	20	4		176	
3	160	20	4		176	
4	160	20	4		176	688 geen
5	160	20	4		176	
6	160	20	4		176	
7	160	20	4		176	
8	160	20	4		160	688 490
9	160	20	4		176	
10	160	20	4		160	336 490
11	160	20	4		176	
12	160	20+20	4		180	356 geen
13	160	20+20	4		196	196 245
14	160	20+20	4		196	196 490
15	160	20+20	4		196	
16	160	20+20	4		196	392 980
17	160	20+20	4		196	
18	160	20+20	4		196	392 490
19	160	20+20	4		196	
20	160	20+20	4		196	392 geen
21	160	20	4		176	
22	160	20	4		176	352 geen
23	160	20	4		176	
24	160	20	4		176	
25	160	20	4		176	
26	160	20	4		144	627 geen

Bijlage 5. Specificatie van Nieuwwaarde en kosten van rente en afschrijving van het machinepark

Omschrijving	Nieuwwaarde	Afschrijving- percentage	Rente- 2) afschrijving
Veldwerktuigen			
Maaibalk	3.820	10	588
Cultivar	820	10	127
Kunstmeststrooier 1)	6.005	10	925
Spuitmachine	4.095	10	1.040
Kopmachine 1)	2.730	20	420
Subtotaal	17.470		3.100
	=====		=====
Transportmiddelen			
Tractor 45 pk	29.485	7	3.656
Platte wagen	4.370	10	673
Hefmast	5.460	7	677
Palletwagen	1.090	10	168
Vrachtauto	20.000	14	3.880
Subtotaal	60.405		9.054
	=====		=====
Verwerkingslijn			
Schudzeef (hoog)	13.105	10	2.018
Kistenkantelaar	5.460	8	732
Hydr. stapelaar	3.820	10	588
Schoningsmachine	9.280	20	2.357
Sorteermachine (klein)	14.195	7	1.760
Afzuiginstallatie	2.185	20	550
Leesband	7.800	10	1.201
Telmachine	9.280	15	1.893
Ontsmettingsapparatuur	8.735	10	1.309
Klein-inventaris	5.460	10	841
Plantmachine	8.735	10	1.345
Subtotaal	88.055		14.594
	=====		=====
Totaal	165.930		26.478

1) "Halve" machine: samen met buurman.

2) Rente: 9% van 60% van de Nieuwwaarde. (LEI-norm 1981).

Toelichting op de jaarkosten van machines.

In het voorafgaande is een specificatie opgenomen van de nieuwwaarde van het machinepark voor de beide bedrijfstypen op basis van het prijspeil van 1981. Op grond hiervan zijn de kosten van rente en afschrijving vastgesteld. Het onderhoud is apart berekend onder "Bedrijfskosten", Bijlage 9.

De berekeningen zijn gebaseerd op de publikatie "Palletkisten in de bloembollenteelt (6).

Bijlage 6. Berekening van investering en kosten van rente en afschrijving voor de bedrijfsuitrusting

A. Buitenkoelen

Omschrijving	Nieuwwaarde	Afschrijvings- percentage	Rente + afschrijving
Gebouwen			
Schuurkas (461 m2 x f 325,--)	149.825	5	15.580
Koelcel (92 m3 x f 175,--)	16.100	5	1.675
Opslagloods (150 m2 x f 160,--)	24.000	5	2.495
Subtotaal			19.750
			=====
Installaties			
Koelcelinstall. (92 m3 x f 62,--)	5.705	10	880
Subtotaal			880
			=====
Fust			
Gaasbakken (10.200 x f 7,65)	78.030	10	12.017
Pallets (510 x f 13,--)	6.630	6	756
Palletkisten (30 x f 200,--)	6.000	6	684
Pelborden (20 x f 32,50)	650	6	75
Standaards (10 x f 125,--)	1.250	6	140
Subtotaal			14.050
			=====
Totaal			34.500

Literatuur: "Palletkisten in de bloembollenteelt" (6).

B. Doorkoelen

Omschrijving	Nieuwwaarde	Afschrijvings- percentage	Rente + afschrijving
Gebouwen			
Schuurkas (461 m2 x f 325,--)	149.825	5	15.580
Koelcel (184 m3 x f 175,--)	32.200	5	3.350
Opslagloods (150 m2 x f 160,--)	24.000	5	2.495
Subtotaal			21.425
			=====
Installaties			
Koelcel (184 m3 x f 62,--)	11.410	10	1.760
Subtotaal			1.760
			=====
Fust			
Gaasbakken (10.400 x f 7,65)	79.865	10	12.299
Pallets (522 x f 13,--)	6.785	6	773
Palletkisten (30 x f 200,--)	6.000	6	684
Pelborden (20 x f 32,50)	650	6	75
Standaards (10 x f 125,--)	1.250	6	140
Subtotaal			13.971
			=====
Totaal			37.155

Literatuur: "Palletkisten in de bloembollenteelt" (6).

Bijlage 7. Vaststelling van de omvang van de schuurkasruimte en de opslagloods

A. Buitenkuilen

- Bewaarruimte/Behandelingsruimte:

Maximaal benodigde hoeveelheid bewaarruimte: $6,65 \times 46 \text{ m}^2 = 306 \text{ m}^2$, verminderd met één koelcel à 23 m^2 , welke eveneens dienst kan doen als bewaarruimte, resulteert in een ruimtebehoefte van 283 m^2 . Deze ruimte wordt geleverd door 6 cellen à 46 m^2 . De benodigde schuurkasruimte t.b.v. de bewaring/behandeling bedraagt derhalve 276 m^2 .

- Werkruimte:

Minimum oppervlakte voor de opstelling van de machines:	120 m2
Extra voor pelruimte (15 m2 per ha tulpeteelt) $2,5 \times 15 \text{ m}^2$:	40 m2
Wegens bedrijfsgrootte: $5 \times 5 \text{ m}^2$:	25 m2
	<hr/>
totaal	185 m2
	<hr/>
Totale omvang schuurkas op het "Buitenkuil-bedrijf":	461 m2
	<hr/>
	=====

B. Doorkoelen

- Bewaarruimte/Behandelingsruimte:

Maximaal benodigde hoeveelheid bewaarruimte: $6,81 \times 46 \text{ m}^2 = 313 \text{ m}^2$, verminderd met 2 koelcellen à 23 m^2 , resulteert in een ruimtebehoefte van 267 m^2 . Deze ruimte wordt geleverd door 6 cellen à 46 m^2 in de schuurkas. De benodigde schuurkasruimte t.b.v. de bewaring/behandeling is 276 m^2 .

- Werkruimte:

Zie "Buitenkuilen":	185 m2
	<hr/>
Totale omvang schuurkas op het "Doorkoel-bedrijf":	461 m2
	<hr/>
	=====

- Opslagloods voor Buitenkuil- en Doorkoel-bedrijf:

Minimum voor elk bedrijf	100 m2
Toeslag voor bedrijfsgrootte $5 \times 10 \text{ m}^2/\text{ha}$ beteeld:	50 m2
	<hr/>
Totaal	150 m2
	<hr/>
	=====

Bijlage 8. Vaststelling van de kosten van de bloembollenkraam

Rente en afschrijving van de bloembollenkraam per ha

Gewas	Waarde Plantgoed	Rente (9%)	Afschrijving (%)		Kosten
Tulp	25.000	2.250	500	2	2.750
Narcis	20.000	1.800	200	1	2.000
Krokus	15.000	1.350	150	1	1.500

Berekening van de kosten van de bloembollenkraam voor het "Buitenkuil-bedrijf"

2,43 ha tulp à f 2.750 per ha	f 6.680
2,42 ha narcis à f 2.000 per ha	f 4.840
Totaal	f 11.520
	=====

Berekening van de kosten van de bloembollenkraam voor het "Doorkoel-bedrijf"

2,49 ha tulp à f 2.750 per ha	f 6.850
2,49 ha narcis à f 2.000 per ha	f 4.980
Totaal	f 11.830
	=====

Literatuur: "Palletkisten in de bloembollenteelt" (6).

Bijlage 9. Vaststelling van de algemene bedrijfskosten

A. Buitenkuilen

Onderhoud duurzame produktiemiddelen	f 3.090
Onderhoud koelinstallatie	f 285
Grond- en polderlasten	f 190
Autokosten	f 1.500
Overige algemene kosten	f 6.190
	<hr/>
Totaal	f 10.970
	=====

B. Doorkoelen

Onderhoud duurzame produktiemiddelen	f 3.175
Onderhoud koelinstallatie	f 570
Grond- en polderlasten	f 190
Autokosten	f 1.500
Overige algemene kosten	f 6.285
	<hr/>
Totaal	f 11.150
	=====

Bijlage 10. Vaststelling extra kosten t.b.v. de bolbloemenbroeierij (per bedrijf)

A. Buitenkuilen

Omschrijving	Afschrijvings- percentage	Nieuwwaarde	Rente + afschrijving
Broeikisten (100/150)	15	19.110,--	3.900,--
Aanvullende verwarming (f 38,--/m2)	10	11.400,--	1.760,--
Broeikistenkandelaar	10	3.400,--	485,--
		Totaal	f 6.145,-- =====

Toelichting op de berekening van de kosten van broeikisten

Gegeven : 42 kisten per 100 m2
 Totale broeiomvang : 1.400 m2 (basisplan)
 Nodig : 588 bakken à f 32,50 = f 19.110,--

B. Doorkoelen

Omschrijving	Afschrijvings- percentage	Nieuwwaarde	Rente + afschrijving
Broeikisten (100/150)	15	3.280,--	670,--
Verwarming	10	11.400,--	1.760,--
Broeikistenkandelaar	10	3.400,--	485,--
		Totaal	f 2.915,-- =====

Toelichting op de berekening van de kosten van broeikisten

Gegeven : 42 kisten per 100 m2
 Totale broeiomvang : volgens buitenkuilsysteem = alleen Narcis = 240 m2
 Nodig : 101 bakken à f 32,50 = f 3.280,--

Bijlage 11. Toelichting op de vaststelling van de Niet-toegerekende kosten van de bedrijven met resp. 4, 6 en 7 ha cultuurgrond, van de beide bedrijfstypen DK- en BK-type

Bij de vaststelling van de Niet-toegerekende kosten bij de diverse areaalgrootten is als uitgangspunt gekozen de Niet-toegerekende kosten bij een bedrijfsareaal ter grootte van 5 ha (basismodel). Door middel van correcties op deze kosten zijn de Niet-toegerekende kosten bij de andere arealen berekend. In het navolgende zal per areaalgrootte en per bedrijfstype in het kort deze correctie worden weergegeven.

4 ha

A. Buitenkuilen

Omschrijving	Correctiegrootte
Fust $(1 - \frac{5,27}{6,65}) \times 12.017$	// = - 2.494,--
Broeikisten $\frac{145}{14} \times 3.900 = 4.039$	// = 139,--
Bloembollenkraam	// = - 2.375,--
Overige algemene kosten $17,47 \times 87$	// = - 1.519,--
1 ha cultuurgrond minder	// = - 3.500,--
Opslagruimte 10 m2 minder	// = - 156,--
Werkruimte 12,4 m2 minder	// = - 422,--
Totale verlaging Niet-toegerekende kosten	f 10.325,--

B. Doorkoelen

Omschrijving	Correctiegrootte
Fust $(1 - \frac{5,45}{6,81}) \times 12.299$	// = - 2.456,--
Broeikisten $(1 - \frac{2,1}{2,4}) \times 670$	// = - 84,--
Bloembollenkraam	// = - 2.375,--
Overige algemene kosten	// = - 1.519,--
1 ha cultuurgrond minder	// = - 3.500,--
Opslagruimte 10 m2 minder	// = - 156,--
Werkruimte 12,5 m2 minder	// = - 422,--
Totale verlaging Niet-toegerekende kosten	f - 10.510,--

Bijlage 11. (1e vervolg)

6 ha

A. Buitenkuilen

Omschrijving	Correctiegrootte
Fust $\frac{(8,02}{(6,65} - 1) \times 12.017$	// = 2.476,--
Broeikisten $(1 - \frac{13,5}{14}) \times 3.900$	// = - 139,--
Bloembollenkraam	// = 12.375,--
Overige algemene kosten	// = 1.519,--
2 bewaarcellen meer	// = 3.110,--
1 ha cultuurgrond meer	// = 3.500,--
Opslagruimte 10 m2 meer	// = 156,--
Werkruimte 12,5 m2 meer	// = 422,--
Totale verhoging Niet-toegerekende kosten	f 13.415,--

B. Doorkoelen

Omschrijving	Correctiegrootte
Fust $\frac{(8,18}{(6,81} - 1) \times 12.299$	// = 2.474,--
Broeikisten $\frac{(2,7)}{2,4} - 1) \times 670$	// = 84,--
Bloembollenkraam	// = 2.375,--
Overige algemene kosten	// = 1.519,--
2 bewaarcellen meer	// = 3.110,--
1 ha cultuurgrond meer	// = 3.500,--
Opslagruimte 10 m2 meer	// = 156,--
Werkruimte 12,5 m2 meer	// = 422,--
Totale verhoging Niet-toegerekende kosten	f 13.640,--

Bijlage 11. (2e vervolg)

7 ha

A. Buitenkuilen

Omschrijving	Correctiegrootte
Fust $\frac{(9,40}{(6,65} - 1) \times 12.017$	// = 4.696,--
Broeikisten $(1 - \frac{13,2}{14}) \times 3.900$	// = 223,--
Bloembollenkraam	// = 4.750,--
Overige algemene kosten	// = 3.038,--
3 bewaarcellen meer	// = 4.665,--
2 ha cultuugrond meer	// = 7.000,--
Opslagruimte 20 m2 meer	// = 312,--
Werkruimte 25 m2 meer	// = 844,--
Totale verhoging Niet-toegerekende kosten	f 25.355,--

B. Doorkoelen

Omschrijving	Correctiegrootte
Fust $\frac{(9,55}{(6,81} - 1) \times 12.299$	// = 4.948,--
Broeikisten $\frac{(2,9}{(2,4} - 1) \times 670$	// = 140,--
Bloembollenkraam	// = 4.750,--
Overige algemene kosten	// = 3.038,--
3 bewaarcellen meer	// = 4.665,--
2 ha cultuurgrond meer	// = 7.000,--
Opslagruimte 20 m2 meer	// = 312,--
Werkruimte 25 m2 meer	// = 844,--
Totale verhoging Niet-toegerekende kosten	f 25.700,--

Bijlage 12. Invoer rekenprogramma "KOCA"

Sprenger Instituut
Postbus 17
6700 AA WAGENINGEN

1. Naam aanvrager:
2. Datum :
3. Commentaar :
4. Naam produkt :
5. Gegevens: File 0 → 7
Eigen opgave 0 → 6
6. A= (KW/ton)
B= (K)
m= (kg water/kg produkt.Pa.s.)
c= (KJ/kg.KJ)
7. Hoeveelheid produkt: (ton)
8. Verpakking x: 1 2 3 4
Materiaal :
Gewicht : (ton)
- x Kan vervallen wanneer het alleen gaat om bewaren.
9. Regio cel : 1. Utrecht-Brabant-Flevoland 0
2. Zeeland-Zuidhollandse Eilanden 0
3. Noord-Holland 0
4. Friesland-Groningen-Drente-N.O.P. 0
5. Limburg 0
6. Gelderland-Overijssel 0
7. Zuid-Holland 0
8. Eigen Opgave: T = (°C)
R.V. = (%) 0 → 12
10. Start in de maand (1 t/m 12) :
11. Aantal maanden (alleen voor bewaren):
12. Volume van de cel : (m3)
13. Temperatuur van de cel x : (°C)
x T= < -3 °C via 14 → 17 t/m 19 → 27
14. Verschiltemperatuur koeler-lucht: delta Tk: (°C)
wanneer Ti - delta Tk < -2 °C → 16
15. Type koeler: Droge koeler 0
Natte koeler 0
16. 1. Alleen bewaren 0 17 t/m 19 → 27 e.v.
2. Alleen koelen of verwarmen 0 20 e.v.
3. Beide 0 17 e.v.
17. 1. Circulatievoud bewaren: (aantal x celinh./h)
2. Draaiuren circulatieventilator per dag x : (h/dag)
x Als 17.2=24 dan → 17.3 zoniet dan → 18
3. Draaiuren compressor of heater per dag : (h/dag)
18. 1. Ventilatievoud bewaren: (aantal x celinh./h)
2. Draaiuren ventilatieventilator per dag : (h/dag)

Bijlage 12. (vervolg)

19. Relatieve vochtigheid in de cel: vrij 0 \longrightarrow 20
voorgeschreven 0: R.V.= (%)
- Wanneer hiervoor bevochtigd moet worden?
- Water 0
Stoom of damp 0: temperatuur= (°C)
- Wanneer hiervoor gedroogd moet worden?
- Verschiltemp. koeloppervl. -lucht \times : delta Tk= (°C)
Type koeler : droge koeler \times 0
natte koeler \times 0
 \times Vervalt wanneer 14 en 15 reeds zijn beantwoord.
20. Aantal charges: ; Tijd tussen charges: (h)
21. Inzettemperatuur produkt : File 0
Eigen opgave 0 ; To= (°C)
22. Min. temp. van de koellucht (geforceerde koeling): (°C)
23. Circulatievoud koelen of verwarmen: (aantal \times celinh./h)
24. Ventilatievoud koelen of verwarmen: (aantal \times celinh./h)
25. Gewenste afkoeltijd (per charge) : (h)
26. Koeleigenschappen van de verpakkingseenheid
- Opgave in welke vorm? Halfkoeltijd 0: (h)
90% koeltijd 0: (h)
specifieke koelsnelheid 0: (l/h)
27. Vermogen verlichting e.d. (geen ventilatoren): (W)
Aantal branduren per dag : (h/dag)
28. Hoeveel soorten wanden aan de cel (max. 10) :
Geef voor iedere soort op: 1. oppervlak : (m²)
2. buitentemp. :
file 0
met de hand 0 : (°C)
3. K-waarde : (W/m²k)
of wandopbouw d.m.v.
materiaalsoort:
laagdikte: (m)
materiaaldikte:
laagdikte: (m)
enz.
- spouw aanwezig: ja 0
nee 0

LITERATUURLIJST

1. Vroomen, C.O.N. de, 1977
Bolbloemen op bloembollenbedrijven
LEI-rapport 4.77
2. Meitellingsgegevens Bloembollenbedrijven 1972-1981
3. C.A.D. voor de Bloembollenteelt, 1980
De trek van tulpen op kisten
4. C.A.D. voor de Bloembollenteelt, 1981
Het gebruik van bewortelingsruimte bij de teelt van Bolbloemen
5. Vademecum voor de fruitteelt en de bloembollenteelt 1979 én 1981
Landbouw Economisch Instituut Den Haag
6. Vroomen, C.O.N. de, 1981
Palletkisten in de Bloembollenteelt
LEI-rapport 4.99
7. Anonymus, 1979
Broeischijf. Laboratorium voor Bloembollenonderzoek
Lisse
8. Renkema, J.A., 1972
Opbouw van lineaire programmeringsmodellen ten behoeve van de agrarische
bedrijfsplanning
Landbouwhogeschool Wageningen, Afd. Agrarische Bedrijfseconomie
9. Vroomen, C.O.N. de, 1979
Ontwikkeling van de mechanisatie en de arbeidsbehoefte van de bloembollen-
teelt
Bedrijfsontwikkeling 10: 535-537
10. Rudolphij, J.W. e.a., 1979
De koude/warmtebehoefte van een opslagruimte; Handleiding bij het reken-
programma KOCA. Rapport 2054
Sprengen Instituut - Wageningen
11. Ploeg, B. v.d., 1978
De veranderende bedrijfsstructuur in de Zuidelijke Bollenstreek
LEI-rapport 2.105
12. Gewasverslagen Broeierij van tulpen en narcissen
Laboratorium voor Bloembollenonderzoek
Lisse